

# ЛЕСНАЯ индустрия

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РУКОВОДЯЩИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ОРГАН НАРКОМЛЕСА СССР

### АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЬСТВА:

Москва, ул. Кубышевск (б. Иловак), Рабочий пер., д. 3, комн. 44,  
телефон 1-2847

### Условия подписки:

На 12 мес. — 26 р., на 6 мес. — 15 р. Цена отдельного номера 2 р. 50 к.

### К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ:

По редакционным вопросам обращаться ежедневно с 10 до 16 часов.  
Выплата гонимой производится издательством по адресу: Москва, ул.  
дочети 5, 15 и 25 числа каждого месяца или почтовым переводом.  
Посылки в редакцию для журнала должны быть обязательно  
запечатаны на машинке на одной стороне листа

№ 5

АВГУСТ

1937

*Зонт.*

## Содержание

Стр.

### ОБСУЖДЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ПЯТИЛЕТНЕГО ПЛАНА

Г. М. Бененсон и Г. Л. Гугель — Снабжение лесом народного хозяйства во втором и в третьем пятилетии	2
И. Ф. Стешкович — Перспективы комплексного использования лесов Онежского бассейна	9
И. В. Первоуванский — Пути развития лесной промышленности Карелии	15

### ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

С. Н. Колечицкий — Механизация строительства мостов лесовозных железных дорог	22
В. Ф. Копейкин — О типах тракторных саней	28
Н. В. Уваров — Непрерывная тракторная трелевка	32
В. Е. Печенкин и В. А. Терехин — Электрификация лесозаготовок	38
Проф. П. М. Беляничков — Способы облегченного пуска газогенераторного двигателя	40
Л. С. Яковлев — Сортировка древесины на воде при больших скоростях течения	44
Проф. Л. И. Пашевский — Лаборатории — на службу реконструкции водного лесотранспорта	46

### ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Проф. д-р с.-х. наук М. Е. Ткаченко — Системы рубок и повышение производительности водоохранных лесов	49
А. В. Давыдов — Повышение ветроустойчивости древостоев и рубки ухода	53
Л. Ф. Прудин — Урожайность новых плантаций	57
Письмо в редакцию	59

### МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

Г. Г. Титков — Двухлопастная распалочка тонкомерных брезен	60
С. Ильинский — Изготовление и транспортировка деревянных деталей сельскохозяйственных машин	69
Н. Д. Леонтьев — Физико-механические свойства древесных пород ДВК	74

### ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

С. Малкушкин — О коэффциенте на лесозаготовках	78
--	----

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

С. Н. Колечицкий, А. В. Карабинович — Н. В. Харламов, Узловый пункт железной дороги	84
---	----

# ОБСУЖДЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ПЯТИ- ЛЕТНЕГО ПЛАНА\*

## Снабжение лесом народного хозяйства во втором и в третьем пятилетии

К. М. БЕНЕНСОН и Г. Л. ГУГЕЛЬ

План второго пятилетия предусматривал для 1937 г. рост валовой продукции Наркомлеса на 100% сравнительно с 1932 г. при среднем росте валовой продукции по всей лесной промышленности на 84,7%.

Вывозка деловой древесины по всей лесной промышленности должна была возрасти на 71%. В 1937 г. должно было быть вывезено 170 млн. м<sup>3</sup> деловой древесины вместо 99,4 млн м<sup>3</sup>, вывезенных в 1932 г. Это увеличение ресурсов заготовленного сырья должно было значительно повысить снабжение народного хозяйства всеми видами лесоматериалов.

Однако, как известно, объем вывозки леса за минувшие годы пятилетия оказался ниже планового. В период 1932—1934 гг. вывозка была стабильна (99,4; 101,9 и 99,7 млн. м<sup>3</sup>). В 1935 г. было вывезено 116 млн. м<sup>3</sup>. В 1936 г. (по оценке) около 118 млн. м<sup>3</sup>. Результаты первого полугодия текущего года не дают оснований для оптимистической оценки итогов вывозки текущего года, последнего года второго пятилетия. Даже при более удовлетворительном выполнении плана вывозки за второе полугодие весьма значительная часть древесины сможет быть реализована лишь в 1938 г., и рост ресурсов для реализации в текущем году составит сравнительно с 1933 г. лишь около 20%.

При недостаточном росте вывозки в 1936 г. были допущены весьма значительные потери древесины на сплаве.

Недостаточность общих ресурсов древесины привела к задержке развития деревообрабатывающей промышленности и снабжения народного хозяйства лесом в необработанном виде.

Изменения в сортиментной структуре древесины. Недостаточные темпы роста ресурсов древесины при бурном увеличении спроса со стороны народного хозяйства привели к повышению удельного веса отпуска древесины в обработку, к меньшему оседанию леса в производящих районах и ко все большему выделению важнейших сортиментов.

В табл. 1 мы приводим динамику баланса деловой древесины всей лесной промышленности за 1933 и 1936 гг. в сортиментном разрезе (в миллионах кубометров).

Данные таблицы дают основание для следующих выводов.

1. Если в 1933 г. расход на потери, на рост остатков и оседание составлял 22,6 млн. м<sup>3</sup>, то в 1936 г. вследствие крайнего напряжения рас-

Таблица 1

Динамика баланса деловой древесины

Наименование сортиментов	1933 г.		1936 г.	
	количе- ство	удельн. вес	количе- ство	удельн. вес
<b>Сырьевые сортименты</b>				
Пиловочник . . . . .	37,4	36,6	49,0	41,6
Шпальное сырье . . . . .	5,0	4,9	9,2	7,8
Фанерное, спичечное сырье, ба- лансы и тарный краж . . . . .	5,5	5,4	6,5	5,5
Прочей деловой древесины . . . . .	2,0	2,0	5,1	4,3
<b>Итого сырьевых сортимен- тов . . . . .</b>	<b>49,9</b>	<b>48,9</b>	<b>69,8</b>	<b>59,2</b>
<b>Товарные сортименты</b>				
Круглый лес обычный . . . . .	16,9	16,6	19,4	16,5
Рудничная стойка . . . . .	4,9	4,8	5,2	4,4
Столбы и длинномер . . . . .	1,0	1,0	3,0	2,5
Прочие сортименты . . . . .	—	—	0,3	0,3
<b>Итого товарных сортимен- тов . . . . .</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>27,9</b>	<b>23,7</b>
<b>Вся реализация . . . . .</b>	<b>72,7</b>	<b>71,3</b>	<b>97,7</b>	<b>82,9</b>
<b>Экспорт разных сортиментов в необработанном виде . . . . .</b>	<b>6,6</b>	<b>6,5</b>	<b>5,7</b>	<b>4,8</b>
Оседание и местные нужды . . . . .	6,9	6,8	3,3	2,8
Потери . . . . .	5,0	4,9	8,8	7,6
Рост остатков . . . . .	10,7	10,5	0,6	0,5
Собственные нужды лесозагото- вителей . . . . .	—	—	1,7	1,4
<b>Всего . . . . .</b>	<b>101,9</b>	<b>100,0</b>	<b>117,8</b>	<b>100,0</b>

ходного баланса указанные статьи составляли 14,4 млн. м<sup>3</sup>. Разница в 8,2 млн. м<sup>3</sup> плюс 15,9 млн. м<sup>3</sup> — прирост вывозки деловой древесины — дали дополнительно для реализации 24,1 млн. м<sup>3</sup>. Однако необходимо отметить, что сокращение прироста остатков — крайне ненормальное явление, оно отозвалось резко отрицательно на ходе снабжения народного хозяйства лесом в 1937 г.

В 1933 г. расход на местные нужды и оседание составлял 6,9 млн. м<sup>3</sup>, а в 1936 г. на это израсходовано 3,3 млн. м<sup>3</sup>, что свидетельствует об уве-

\* Все статьи настоящего раздела печатаются в порядке обсуждения.

личении мобильности лесной продукции и о сокращении внепланового расходования леса, которое было столь характерным для первого пятилетия и самого начала второго пятилетия.

2. Увеличение реализации произошло в основном за счет роста сырьевых сортиментов — с 49,9 млн. м<sup>3</sup> в 1933 г. до 69,8 млн. м<sup>3</sup> в 1936 г., в то же время реализация необработанных (товарных) сортиментов увеличилась с 22,8 до 27,9 млн. м<sup>3</sup>.

Благодаря росту реализации сырьевых сортиментов увеличился выпуск следующих видов обработанной и полуобработанной продукции:

а) пиломатериалов с 22,6 млн. м<sup>3</sup> в 1933 г. до 33,4 млн. м<sup>3</sup> в 1936 г.;

б) клееной фанеры с 417,7 до 636,6 тыс. м<sup>3</sup>;

в) бумаги (по Наркомлесу) с 429,6 до 665,9 тыс. т в 1936 г.;

г) шпал с 28,6 млн. шт. в 1933 г. до 43,6 млн. шт. в 1936 г.

3. Увеличилось снабжение народного хозяйства столбами для линии энергопередачи в народной связи и длинномером для судостроительных и гидротехнических работ — с 1 до 3 млн. м<sup>3</sup> в 1936 г.

В течение второго пятилетия значительно вырос объем лесопиления. Необходимо отметить, что количество установленных рам увеличилось в основном не на заводах основных лесозаготовителей, а за счет лесопильных цехов других отраслей промышленности. Это обстоятельство привело к значительному росту распиловки кругляка на стройплощадках и у прочих потребителей. По существу за этим скрывается стремление потребителей получить нужные им сортименты пиленого леса, ибо до настоящего времени основные лесозаготовители далеко не всегда надлежащим образом удовлетворяют их нужды.

Существенные сдвиги произошли и в балансе пиленого леса, что видно из табл. 2 (в миллионах кубометров).

Таблица 2

Наименование сортиментов	1933 г.		1936 г.	
	количество	удельн. вес	количество	удельн. вес
Хвойные пиломатериалы				
обычные пиломатериалы . . . . .	12,70	57,95	19,80	59,5
пиломатериалы для сельскохозяйственного машиностроения, вагоностроения и автостроения	0,68	3,10	1,73	5,2
прочие качественные . . . . .	0,29	1,27	0,75	2,3
щитовая пленка . . . . .	0,05	0,20	0,10	0,3
обалопы . . . . .	0,80	3,64	1,00	3,0
Пиломатериалы для деревообработки . . . . .	2,00	9,20	4,20	12,6
Пиломатериалы лиственных пород . . . . .	0,80	3,64	1,10	3,3
Экспорт . . . . .	4,60	21,00	4,60	13,8
Всего . . . . .	21,92	100,00	33,28	100,0

В приведенной таблице учтена пилопродукция как основных заготовителей, так и самозаготовителей, за исключением продукции подсобных цехов предприятий, распиливающих полученный ими по плану снабжения круглый лес. Без этой

категории лесопильных предприятий было выпущено (включая рост остатков) в 1933 г. 22,6 млн. м<sup>3</sup> пиломатериалов, а в 1936 г. 33,7 млн. м<sup>3</sup>. Если же включить подсобные цехи, то в 1933 г. было выпущено 27,3 млн. м<sup>3</sup>, а в 1936 г. около 38 млн. м<sup>3</sup>.

На основе данных таблицы могут быть сделаны следующие выводы.

1. Снижился удельный вес экспорта и увеличено снабжение народного хозяйства.

2. Резко увеличен расход пиломатериалов на деревообработку в связи с увеличением выпуска стройдеталей, стандартных домов, ящиков и других готовых изделий.

3. Увеличено снабжение машиностроения, вагоностроения и автостроения, что соответствует общему развитию индустриализации во втором пятилетии.

4. Рост баланса пиленого леса в целом обеспечил основные нужды индустриальных потребителей, обеспечил рост деревообработки, но дал весьма незначительный прирост по лиственным породам. Вместе с тем надо отметить, что достигнутое за три года увеличение снабжения народного хозяйства обычными пиломатериалами на 56% совершенно недостаточно и не соответствует возросшим требованиям народного хозяйства.

Изменение доли участия отдельных лесозаготовителей в вывозке и лесопилении иллюстрируется табл. 3 (стр. 4).

Из таблицы видно, что удельный вес основных лесозаготовителей снижился по вывозке с 81,6 до 80,4%, а по лесопилению — с 79,2 до 76,8% с соответствующим увеличением удельного веса прочих заготовителей. Среди основных заготовителей уменьшился удельный вес Наркомлеса, Союзлеспромтяжа и вырос удельный вес ЦОЛЕС. Снижение удельного веса Наркомлеса ухудшило снабжение народного хозяйства лесом, так как все прочие заготовители, как основные (ЦОЛЕС, Союзлеспромтяж), так и самозаготовители, естественно, первоочередное внимание уделяют снабжению потребителей своих ведомств.

Географические сдвиги в размещении производства и потребления лесоматериалов. Уже в реконструктивный период развития лесной промышленности был поставлен вопрос об освоении Севера и Востока. В этот период и в течение первого пятилетия стали развиваться лесозаготовки в Северной области на Урале, в Сибири, и началось новое строительство лесопильных предприятий в этих районах. Результаты этого непосредственно сказались на размещении производства и потреблении лесоматериалов.

По данным транспортной статистики за 1926-1927 и 1935 гг. об отправлении и прибытии пиломатериалов нами составлена табл. 4 (стр. 4).

Таблица показывает, что за указанный период перевозки пиломатериалов возросли на 185,4%. Весьма значительно (в 11 раз) возросли перевозки в азиатской части Союза: по отправлению с 184,6 до 2 145 тыс. т. Однако вся эта масса пиломатериалов оставалась в пределах азиатской части. Вывоз в европейскую часть Союза ограничивался лишь качественными пиломатериалами (для сельскохозяйственного машиностроения, вагоностроения и специальные пиломатериалы) и компенсировался завозом обычных пиломатериалов в азиатскую часть. Характерно, что рост прибытия

Таблица 3

Наименование лесопроизводящих организаций	Вывозка деловой древесины				Лесопиление			
	1933 г.		1936 г.		1933 г.		1936 г.	
	количество в млн. м <sup>3</sup>	удельный вес в %	количество в млн. м <sup>3</sup>	удельный вес в %	количество в млн. м <sup>3</sup>	удельный вес в %	количество в млн. м <sup>3</sup>	удельный вес в %
Наркомлес . . . . .	66,7	65,5	75,4	63,9	14,2	62,9	21,0	62,3
Цолес НКПС . . . . .	8,4	8,2	11,2	9,5	1,5	6,6	2,5	7,5
Союзлеспромтяж . . . . .	8,0	7,9	8,3	7,0	2,2	9,7	2,4	7,1
Итого . . . . .	83,1	81,6	94,9	80,4	17,9	79,2	25,9	76,8
Прочие заготовители . . . . .	18,8	18,4	23,1	19,6	4,7	20,8	7,8	23,2
В том числе кооперация . . . . .	4,4	—	—	—	1,1	—	1,4	—
Всего . . . . .	101,9	100,0	118,0	100,0	22,6	100,0	33,7	100,0

по лесозыбыточной зоне превышает рост отпра-вления, что объясняется значительным ростом потребления лесозыбыточной зоны, в первую очередь на Урале. Должен быть отмечен весьма значительный прирост как отправления, так и

скую часть Союза, удельный вес которой однако снизился с 88,5 до 85,3%. В то же время объем лесопиления азиатской части вместе с ДВК почти удвоился, увеличившись с 2,6 до 4,9 млн. м<sup>3</sup>, причем удельный вес его возрос с 11,5 до 14,7%.

Прибытие и отправление пиломатериалов за 1926-1927 и 1935 гг.

Таблица 4

Районы	Отправление					Прибытие				
	1926-1927 г.		1935 г.		1935 г. в % к 1926-27 г.	1926-1927 гг.		1935 г.		1935 г. в проц. к 1926-27 г.
	количество в тыс. т	удельный вес в %	количество в тыс. т	удельный вес в %		количество в тыс. т	удельный вес в %	количество в тыс. т	удельный вес в %	
Лесозыбыточная зона европейской части Союза (Северная область, Карелия, Ленинградская область, Свердловская, Челябинская область и Башкирия) . . . . .	1 146,5	23,6	3 525,0	25,4	306,7	495,5	10,2	2 008,0	14,5	405,7
Прочие районы европейской части Союза . . . . .	3 526,9	72,6	8 197,0	59,2	232,4	4 231,3	87,1	9 731,0	70,2	230,0
Азиатская часть Союза . . . . .	184,6	3,8	2 145,0	15,4	1 164,0	131,2	2,7	2 119,0	15,3	1 615,0
Итого . . . . .	4 858,0	100,0	13 867,0*	100,0	285,4	4 858,0	100,0	13 858,0*	100,0	285,4

\* Несовпадение итоговых данных прибытия и отправления объясняется техникой тран-портной статистики.

прибытия по прочим районам европейской части Союза, где за указанный период происходила сильнейшая эксплуатация лесов и соответственно развитие лесопиления в водоохранной зоне.

Второй пятилетний план предусматривал дальнейший сдвиг лесозаготовок на север и восток. Недостаточное развертывание работ по освоению новых лесных массивов и установка на максимальную эксплуатацию старых, давно освоенных районов привели к тому, что существенных сдвигов в размещении вывозки деловой древесины и лесопиления между европейской и азиатской частями Союза за второе пятилетие не произошло.

Из общего прироста продукции лесопиления на 10,8 млн. м<sup>3</sup> 8,5 млн. м<sup>3</sup> падает на европей-

Рост вывозки и лесопиления в азиатской части в течение второго пятилетия по существу покрывал лишь (и то не полностью) прирост потребности азиатской части Союза. Грандиозное строительство, связанное с развитием Урало-Кузнецкого комбината, со строительством на Востоке, с развитием среднеазиатских республик, требовало значительных количеств леса, и в течение всего второго пятилетия в ряде районов (Казахстан, Средняя Азия) лес приходилось завозить не только через Турксиб, но и с Урала, из районов Средней Волги и из Астрахани через Красноводск. Недостаточное развитие лесной промышленности в Сибири привело к тому, что на Турксиб, построенный в значительной мере в расчете

на перевозку лесных грузов, не поступало достаточного количества леса, ввиду чего снабжение среднеазиатских республик, в особенности в первые три года второго пятилетия, проходило крайне напряженно.

Недостаточный рост вывозки деловой древесины и лесопиления во втором пятилетии непосредственно сказался на динамике перевозок лесоматериалов. Так, в 1933 г. было перевезено 28,6 млн. т, в 1934 г. — 32,4, в 1935 г. — 42,2, а в 1936 г. — 47,8 млн. т.

Табл. 5, основанная на данных подорожной статистики НКПС за 1933—1935 гг., показывает общий прирост перевозок всех видов лесоматериалов (как обработанных, так и необработанных) на 47,5% с весьма значительными колебаниями по отдельным районам.

сток, юг и юго-восток и азиатскую часть, что соответствует размещению капитального строительства и реконструкции основных промышленных районов.

Выполнение плана 1937 г. В момент написания этой статьи еще нет возможности оценить результаты снабжения за 1937 г. Однако, как мы уже указывали выше, имеющиеся итоги вывозки деловой древесины не только не дают роста сравнительно с 1936 г., но даже несколько ниже их. Такое положение является результатом совершенно неудовлетворительной работы лесозаготовительных организаций в текущем году, а также объясняется тем, что вследствие неполного выполнения плана производства 1936 г. остатки на начало текущего года как на предприятиях, так и на транспортных путях (верхних рюмах,

Таблица 5

Р а й о н ы	Отправление					Прибытие				
	1933 г.		1935 г.		1935 г. в % к 1933 г.	1933 г.		1935 г.		1935 г. в % к 1933 г.
	количество в тыс. т	удельный вес в %	количество в тыс. т	удельный вес в %		количество в тыс. т	удельный вес в %	количество в тыс. т	удельный вес в %	
Север . . . . .	7 114	24,9	9 032	21,5	127,0	2 453	8,8	2 886	7,0	118
Восток . . . . .	5 403	18,8	9 577	22,8	177,0	2 677	9,6	5 671	13,7	212
Центр . . . . .	9 609	33,6	12 845	30,4	134,0	11 591	41,7	13 754	33,4	119
Юг и юго-восток . . . . .	3 116	10,9	4 901	11,6	157,0	7 551	27,2	12 211	29,6	162
Азиатская лесная . . . . .	3 095	10,8	5 560	13,0	180,0	2 865	10,3	5 437	13,2	190
Азиатская беслесная . . . . .	290	1,0	285	0,7	98,0	680	2,4	1 284	3,1	189
Всего . . . . .	28 627	100,0	42 200	100,0	147,5	27 817	100,0	41 243	100,0	148

Невыполнение задания второго пятилетнего плана при общем росте лесной промышленности севера, востока и азиатской части Союза привело к тому, что удельный вес лесозаготовительных районов Союза за 1933—1935 гг. (по данным отправления лесной продукции) почти не дал сдвигов: если в 1933 г. он составлял 54,5%, то в 1935 г. лишь 57,3%.

Азиатская беслесная часть, как видно из приведенной таблицы, питалась в значительной степени за счет привоза из европейской части Союза (Урал, Средняя Волга). Север и восток европейской части Союза как в 1933 г., так и в 1935 г. являлись основной базой снабжения как всей европейской части Союза, так и частично беслесных районов азиатской части Союза.

При росте вывозки деловой древесины в 1935 г. сравнительно с 1933 г. лишь на 15%, а лесопиления на 24,5% перевозки увеличились на 47,5%, что свидетельствует о большей мобилизации продукции лесной промышленности, о снижении оседания в лесопроизводящих районах и о повышении ее товарности.

Потребление (по прибытию грузов) возросло в 1935 г. по сравнению с 1933 г. на 48%. Не только в северных районах Советского Союза, но и в центральных прирост составил лишь 18—19%. Основной же прирост потребления падает на во-

промежуточных складах) резко снизились сравнительно с началом 1936 г.

В результате в снабжении народного хозяйства лесом возникли весьма значительные затруднения. К моменту составления плана III квартала на 1936 г. ожидаемое выполнение плана снабжения пиломатериалами за первое полугодие составило лишь 78,3, а по круглому лесу 63,3% полугодиевого плана. Крайне неудовлетворительно проходило снабжение шпалами.

Наряду с затруднениями, связанными с нехваткой товарных ресурсов, в первом полугодии 1937 г. возникли значительные затруднения вследствие роста встречных и нерациональных перевозок леса по железнодорожной сети. Необходимо ввести в действие рациональную схему грузопотоков, которая должна не только ликвидировать нерациональные и встречные перевозки, но и максимально сгустить отправление лесоматериалов с тем, чтобы в крупнейшие пункты потребления лес завозился с ограниченного количества пунктов отправления.

Нехватка лесоматериалов и проблема правильного направления грузопотоков осложнились в текущем году специфическим размещением задания по вывозке деловой древесины между азиатской и европейской частями Союза, что видно из табл. 6 (стр. 6).

Таблица 6

## Вывозка деловой древесины

	1936 г.		1937 г. (план)		1937 г. в % к 1936 г.
	колич. в млн. м <sup>3</sup>	удельн. вес	колич. в млн. м <sup>3</sup>	удельн. вес	
Всего по СССР . . . . .	118,0	100,0	165,1	100,0	140,0
В том числе:					
Азиатская часть . . . . .	18,5	15,7	45,7	27,7	247,0
Европейская часть . . . . .	99,5	84,3	119,4	72,3	120,0

Из таблицы видно, что удельный вес вывозки из азиатской части увеличился по плану с 15,7 до 27,7%. При этом абсолютное увеличение составит 27,2 млн. м<sup>3</sup> — рост на 147%.

Столь значительный прирост вывозки в азиатской части Союза потребовал бы значительного увеличения перевозок леса из азиатской части в европейскую.

Недостаточное развитие лесопиления и других видов деревообрабатывающей промышленности в азиатской части Союза приводит к тому, что вывоз из Сибири в основном должен был пойти в 1937 г. за счет круглого необработанного леса. Загрузка железнодорожного транспорта для столь дальних перевозок леса, высокая стоимость железнодорожного фрахта, превышающая в большинстве случаев стоимость самого леса, недостаточная обеспеченность перевозок больших масс лесных грузов с восточного сектора на запад, — все эти моменты крайне обостряют проблему реализации избытков сибирского леса. Плохая работа лесной промышленности Сибири в 1937 г. не обеспечила реализации излишков кругляка, имевшихся в плане, и, таким образом, решение этой проблемы несколько отодвинуто.

Все же 1937 г. является по существу переломным годом, когда вопрос о снабжении ряда районов европейской части Союза круглым лесом

из Сибири стал актуальным и требует правильного разрешения. В третьем пятилетии это разрешение в первую очередь и пойдет по пути строительства новой лесопильной промышленности в Сибири с тем, чтобы на дальние расстояния перевозился лес в обработанном виде.

Относительное сокращение заготовок деловой древесины в европейской части Союза в связи с созданием особого режима рубок в водоохранной зоне выдвинуло на очередь задачу резкого улучшения методов эксплуатации лесных массивов европейской части Союза, в особенности в водоохранной зоне. Вместе с тем необходимо заострить внимание на рациональном и экономном использовании лесоматериалов, в особенности ценных и твердолиственных пород.

Совершенно очевидно, что улучшение снабжения народного хозяйства лесом в ближайшие годы потребует не только количественного и качественного улучшения производственной работы лесной промышленности, но и лучшей организации сбыта с целью наиболее планомерного и целесообразного использования имеющихся ресурсов лесных материалов.

Итоги лесоснабжения за первые четыре года второго пятилетия. Многоведомственность лесозаготовок, значительная роль самозаготовителей, неудовлетворительная постановка товарной отчетности привели к тому, что исчерпывающих данных о том, какое количество материалов было действительно получено народным хозяйством за истекшие годы, не имеется. Приводимые нами ниже данные не являются исчерпывающими. Мы думаем, что вполне исчерпывающий и точный подсчет итогов будет возможен лишь позднее на основе отчетов лесозаготовительных организаций за второе пятилетие. Приводимая ниже табл. 7 дает итоги реализации основных сортиментов по имеющимся в настоящее время данным за период 1933—1936 гг. (в тыс. м<sup>3</sup>).

В приведенной таблице дана реализация основных лесозаготовителей без ДВК. Лишь по шпалам продукция ДВК включена. Данные по круглому лесу за 1933 г., очевидно, не сопоста-

Таблица 7

Наименование сортиментов	Реализация за 4 года	В том числе			
		1933 г.	1934 г.	1935 г.	1936 г.
<b>Продукция лесозаготовок</b>					
Круглый обычный лес . . . . .	50 478,4	13 100	10 241,4	13 155,6	13 981,7
Телеграфные столбы . . . . .	2 736,0	400	476,5	656,6	617,7
Специальные столбы . . . . .				243,3	342,5
Судостроительный и гидротехнический лес . . . . .	4 259,6	600	794,4	1 161,3	1 703,9
Руничная стойка . . . . .	13 283,2	2 400	2 926,7	3 988,1	3 968,4
Шпалы в тыс шт. . . . .	153 041,2	28 600	38 453,2	42 388,0	43 600,0
<b>Продукция деревообработки</b>					
Пиломатериалы обычные . . . . .	49 863,1	9 500	11 706,1	12 040,3	16 616,7
Пиломатериалы для с.-х. машиностроения . . . . .	957,8	211	204,8	252,8	289,2
Вагоностроение и вагонный ремонт . . . . .	3 482,0	400	685,9	1 105,9	1 290,3
Автостроение . . . . .				33,8	124,5
Клееная фанера . . . . .	1 051,1	260	268,5	303,6	419,0

вимы с последующими годами — привести их в полное соответствие не удалось.

Приведенные в таблице цифры охватывают примерно 80—85% лесоматериалов, полученных народным хозяйством. Остальное количество падает на самозаготовки, роль которых была весьма существенна в отношении обычного круглого и пиленого леса.

Снабжение лесоматериалами, как видно из таблицы, возросло крайне медленно. Лишь по отдельным сортам имеет место, начиная с середины пятилетия, более или менее заметный рост реализации.

Интересно отметить рост снабжения народного хозяйства ширококолейными шпалами — с 28 600 тыс. шт. в 1933 г. до 43 600 тыс. шт. в 1936 г. Этот рост дал возможность обновить за первые четыре года пятилетия более чем на 50% шпальное хозяйство НКПС. Однако неравномерность снабжения по срокам, по причинам, зависящим от поставщиков, и недостаточная налаженность работы шпалопродовольных заводов НКПС привели к тому, что процент пропитанных шпал к концу пятилетия все еще остается совершенно недостаточным, в результате чего придется еще в течение ряда лет укладывать значительное количество новых шпал в порядке реновации пути.

Существенно улучшилось снабжение народного хозяйства клееной фанерой, роль которой как для производственных нужд (мебельная промышленность), так и для тарного хозяйства значительно возросла.

Снабжение сельскохозяйственного машиностроения, вагоностроения и автостроения проходило в течение всего пятилетия с напряжением, что отражалось неудовлетворительно на работе соответствующих предприятий НКТП и НКПС.

Точно так же далеко не полностью обеспечивались нужды промышленного строительства и производства, а также потребности колхозного строительства и требования широкого рынка на обычный круглый и пиленый лес. Народное хозяйство систематически не получало того количества древесины, которое ему было необходимо. В особенно тяжелом положении были безлесные районы, в частности вновь осваиваемые районы Казахстана и Средней Азии, где нужда в древесине была особенно велика. Количественный недостаток сопровождался также трудностями сортиментного порядка. Потребители не получали, как правило, лесоматериалов нужной им спецификации, получали сырой лес вместо сухого. Снабжение потребителей шло неравномерно.

В табл. 8 приведена динамика работы Наркомлеса по снабжению народного хозяйства за истекшие годы по основным сортам (в тысячах кубометров).

Приведенные данные за 1933 г. не полностью сопоставимы с данными последующих годов, так как за 1933 г. взят отчет по Союзлесосбыту, который не охватывал полностью всей реализации по системе Наркомлеса.

За 1936 г. по отчету Наркомлеса проведена реализация быв. главного управления Наркомзема.

Таблица показывает, что если не считать шпал, реализация которых упала в 1936 г., то по остальным основным сортам по системе

Таблица 8

Наименование сортиментов	1933 г.	1934 г.	1935 г.	1936 г.
Круглый лес обычный . . . . .		6 826,3	7 618,9	8 232,5
Судоостроительный и гидротехнический круглый лес . . . . .	6 136	746,3	1 053,9	1 113,0
Рудничная стойка . . . . .	1 525	2 308,8	3 059,7	3 193,8
Телеграфные столбы	Нет св.	367,5	426,8	450,8
Специальные столбы	"	"	158,6	199,0
Шпалы ширококолейные в тыс. шт. . . . .	"	21 547,0	25 784,1	24 695,4
Пиломатериалы обычные . . . . .	4 933	7 068,8	7 111,0	8 742,8
Сельскохозяйственное машиностроение . . . . .	148	155,8	194,0	241,4
Вагоностроение . . . . .	92	255,3	434,4	554,8
Автостроение . . . . .	—	—	8,0	40,6

Наркомлеса имел место систематический рост реализации продукции лесной промышленности. Однако темпы этого роста не удовлетворяют потребностей народного хозяйства, и задача лесной промышленности в третьем пятилетии заключается в том, чтобы взять те темпы развития, которые характерны для всего нашего народного хозяйства в целом.

Задачи третьего пятилетия. Произходящая реконструкция лесной промышленности на базе механизации основных лесозаготовительных процессов и освоение новых лесных массивов должны дать в третьем пятилетии свои первые значительные результаты, полное удовлетворение потребностей в лесных материалах, в соответствии с растущими нуждами народного хозяйства. Прирост продукции по плану третьего пятилетия должен превысить прирост продукции, легший в основу плана второго пятилетия, с тем, чтобы в третьем пятилетии дефицит в лесоматериалах был полностью ликвидирован.

Основной особенностью третьего пятилетнего плана будет перемещение районов лесозаготовок из центральных и западных районов Союза на север и восток с резким ростом увеличения заготовок в Северной области и Сибири.

Проведение ширококолейных лесовозных путей, механизация подвозки к этим путям, строительство предприятий, перерабатывающих древесину в пунктах скопления значительных масс сырья, должны создать совершенно новые источники для снабжения народного хозяйства лесом вместо выбывших районов водоохранной зоны.

Вместо разрозненных предприятий, получавших сырье из отдельных хищнически истреблявшихся массивов, что было характерно для дореволюционной лесной промышленности, должны быть созданы лесозаготовительные и лесообрабатывающие районные комбинаты, которые явятся пунктами новой концентрации лесной промышленности.

Вопрос о создании лесопромышленного комбината, охватывающего лесопиление, фанерную промышленность и лесохимию, по существу принципиально разрешен за годы второго пятилетия, когда созданные на базе отходоулавливания целлюлозные и лесохимические предприятия на

практике показали целесообразность этого пути комплексного использования сырьевой базы.

При подготовке третьего пятилетнего плана основным организационным вопросом, по нашему мнению, является вопрос о таком размещении лесозаготовок и лесопиления, как и прочей деревообработки, во вновь осваиваемых районах, при котором заготовка сырья и его комплексная обработка будут объединены в одном крупном комбинированном предприятии, задачей которого является выпуск продукции, вполне готовой для использования.

Удаление источников снабжения от районов потребления, которое произойдет в ближайшие годы, не допускает перевозок по железнодорожной сети значительных количеств необработанного сырья.

Вредительские теории, основанные на возможности снабдить наше народное хозяйство пиломатериалами со старых, материально и морально амортизированных предприятий, находящихся в промышленных районах водоохранной зоны на базе дальнепривозного сырья, должны быть окончательно разбиты.

Необходимо признать, что проблема перспектив развития лесопиления застала Наркомлес врасплох и что отсутствие достаточно проработанных конкретных предложений по строительству новых предприятий является не последней причиной задержки строительства.

То обстоятельство, что развитие лесной промышленности требует затраты громадных материальных средств, диктует необходимость поставки в полном объеме вопроса об экономии древесины не только потребителями, но в первую очередь самими лесопроизводящими организациями.

Весьма значительная экономия в потреблении леса может быть обеспечена за счет сокращения отпусков пиломатериалов в длинном виде с тем, чтобы раскрой и первичная обработка деталей производились на предприятиях лесной промышленности, надлежаще оборудованных для комплексной разработки древесины.

Только страны с незначительным внутренним рынком, как Финляндия и Швеция, могут допустить большой разрыв между лесопилением и деревообработкой. Наша отсталость в этом отношении приводит к расточительному расходованию древесины потребителями и к излишней загрузке железнодорожного транспорта перевозками не раскроенных на детали пиломатериалов.

Во всех крупных существующих лесопильных центрах и при строительстве новых заводов должны быть созданы цехи для снабжения строек и производственных предприятий сухими деталями и досками нужной им спецификации в строганом, профилированном и первоначально обработанном виде. Строительные и производственные организации должны разработать потребные им стандарты деталей и материалов, чтобы лесная промышленность могла через 1—2 года приступить к выполнению соответствующих заказов.

Вопрос о сушке должен перестать быть объектом дискуссии, которая тянется без положительных результатов уже более 8 лет. В план должна быть включена программа строительства сушилок по годам. Необходимо покончить с положением, при котором строительство почти полностью базируется на использовании сырого

леса и даже производственные предприятия не имеют возможности достаточно просушить употребляемый ими лес. Начиная с 1938 г., выпуск сухого леса должен быть одной из важнейших производственных задач лесной промышленности.

Консервирование древесины путем ее пропитки антисептиками, получившее большое распространение в США не только для шпал и столбов, но и для других элементов строительства, у нас крайне отстало. Развитие химической промышленности в третьем пятилетии должно создать базу для широкого применения пропитки древесины с целью удлинить срок ее службы в строительстве.

Использование древесины на лесозаготовках должно быть резко увеличено. Не останавливаясь на общих проблемах использования мелкотоварного леса, связанных с развитием бумажной промышленности и лесохимии, что должно найти отражение в соответствующих частях плана, укажем на необходимость переработки мелкотоварного леса на лесосеке или поблизости от нее на тарные материалы и другие мелкие изделия, чтобы освободить для более ценного использования пиловочник.

Использование лиственной древесины на лесосеке (в первую очередь дуба и березы, а также осины) должно привести к снижению выхода дров и увеличению выхода мелких деловых сортиментов и их переработки на мелкие пиломатериалы для нужд машиностроения (береза и дуб) и для тары (осина).

Количественный дефицит древесины во втором пятилетии резко осложнился вследствие плохой организации снабжения: а) плохой сортировки; б) несоблюдения стандартов; в) неудовлетворительного состояния складского хозяйства, что дополнительно ухудшало качество лесных товаров; д) недостаточной разработанности стандартов на обычные лесоматериалы в соответствии с удовлетворением нужд строительства или производства; е) несоблюдения потребной потребителю спецификации, что неминуемо приводит к перерасходу древесины.

Перерасход древесины имеет место также в результате полукустарной обработки кругляка потребителями на стройках и в производстве, влекущей за собой чрезмерное количество щепы и прочих отходов. При общем дефиците древесины необходимо ликвидировать и свести к минимуму отпуск древесного сырья потребителям для самостоятельной переработки, не обеспеченной достаточной механизацией.

Строительные организации должны пересмотреть стандарты на стройдетали в сторону максимальной их типизации и широко внедрить их в строительство с тем, чтобы стройдетали, как правило, изготовлялись непосредственно лесной промышленностью, как это делается в США и других передовых странах.

В связи с развитием пищевой и легкой промышленности в третьем пятилетии весьма значительно возрастут потребности в таре. Бумажная промышленность не сможет полностью обеспечить тарное хозяйство в третьем пятилетии теми заменителями твердой древесной тары, которые получили широкое развитие за границей. Тем более необходимо навести порядок в тарном хозяйстве, стандартизировать размеры ящиков.



облегчить их вес как за счет уменьшения чрезмерной толщины, так и за счет применения сухой тары. Необходимо максимально внедрить инвентарную и разборную тару и обеспечить переработку уже использованной тары на другие ее виды в соответствии с потребностью тех пунктов потребления, куда тара прибыла вместе с соответствующим товаром.

В основных районах, потребляющих продукцию пищевой, легкой и некоторых отраслей тяжелой промышленности, должны быть созданы базы для реновации тары и ее дальнейшего использования.

Недостаточность ресурсов лиственных пород в освоенных районах и сложность освоения новых районов, где имеются лиственные и ценные породы, требуют проведения жестких мер экономии этой древесины.

В заключение мы считаем целесообразным поставить на обсуждение вопрос об организационных формах сбыта лесной продукции. Неизбежные трудности снабжения растущих нужд народ-

ного хозяйства в первые годы третьего пятилетия, когда лесная промышленность не успеет еще полностью развернуться в новых районах, задача увязки требований потребителя с работой отдельных лесозаготовительных организаций, необходимость наиболее рационально использовать железнодорожный транспорт и не загружать его излишними потоками лесных грузов ставят на очередь вопрос об оперативном единстве плана сбыта лесной продукции по Союзу.

Единый оперативный план, как одно из звеньев системы мероприятий, необходимых для увеличения лесных товарных ресурсов, должен улучшить использование наших громадных лесосырьевых запасов и обеспечить их направление на важнейшие участки снабжения.

Представляется целесообразным, чтобы потребляющие и снабжающие организации наряду с разрешением основных вопросов улучшения снабжения народного хозяйства лесом продумали также и вопрос об организационных формах снабжения.

## Перспективы комплексного использования лесов Онежского бассейна

И. Ф. СТЕШКОВИЧ

Грузоподъемность р. Онеги, мощной водной артерии Северной области, до последнего времени не используется полностью. Вытекая из оз. Лача, на всем своем протяжении до впадения в Онежский залив Белого моря Онега принимает ряд значительных по сплавопропускной способности притоков, к основным из которых необходимо отнести следующие реки (сплавопропускная способность в существующем состоянии): левобережные — р. Кена (240 тыс. м<sup>3</sup>), р. Икса (51 тыс. м<sup>3</sup>), р. Шомокша (20 тыс. м<sup>3</sup>), р. Кожа (400 тыс. м<sup>3</sup>); правобережные — р. Волошка (130 тыс. м<sup>3</sup>), р. Моша (135 тыс. м<sup>3</sup>), р. Кодина (200 тыс. м<sup>3</sup>), р. Мудьюга (30 тыс. м<sup>3</sup>), р. Ньюлюга (50 тыс. м<sup>3</sup>), р. Анда (50 тыс. м<sup>3</sup>).

Кроме того, имеются и более мелкие притоки, густо перерезающие лесные массивы бассейна р. Онеги правого и левого берегов, которые дают полную возможность увеличить естественный выход древесины на р. Онегу. Однако, несмотря на благоприятные естественные условия для транспортирования древесины в направлении на р. Онегу, использование последней было чрезвычайно ограничено. Такое положение было вызвано тем, что потребление и переработка на месте были ограничены и отсутствовал мощный железнодорожный транзитный путь, связывающий р. Онегу с Северной железнодорожной магистралью. Естественное направление реки с юга на север могло удовлетворить только интересы экспорта древесины, тогда как внутренний рынок требовал обратного направления.

К бассейну р. Онеги тяготеют три леспромхоза: Каргопольский, Приозерный и Онежский.

Запасы древесины в этих леспромхозах учтены на основании данных лесоустройства (на 90%

площади проведенного в 1924—1926 гг. и на остальной — в 1904—1911 гг.) и частично уточнены Гипролестрансом камеральным путем. Пило-вочник принят с 16 см и баланс с 8 см по диаметру.

Из общего количества древесины исключены отдельные запасы, тяготеющие по своему географическому положению к оз. Воже, р. Илексе и Онежскому озеру, а также массивы с небольшими (до 60—70 м<sup>3</sup>) запасами на гектар.

Кроме того, в сырьевую базу включены запасы Лайской и Неновской дач Севлеса. Запасы древесины по всей сырьевой базе приведены в табл. 1 (стр. 10).

Вся сырьевая база р. Онеги характеризуется следующими ориентировочными средними данными.

На эксплуатируемой площади пройдено выборочной рубкой 27,5%, не пройдено рубкой 72,5%, общий запас на гектар 115 м<sup>3</sup>, средний ликвидный запас 93 м<sup>3</sup>.

На неэксплуатируемой площади средний ликвидный запас 41 м<sup>3</sup>.

Средний состав лесонасаждений по Каргопольскому и Приозерному леспромхозам: ели 63%, сосны 35%, лиственницы 1%.

Средний состав лесонасаждений по Онежскому леспромхозу: сосны 60%, ели 40%, лиственные — единичные.

Бонитет средний по всей базе IV. Средний возраст лесонасаждений 160—180 лет.

До настоящего времени во всех леспромхозах расположенных в бассейне р. Онеги, велись исключительно выборочные рубки. Древесина направлялась в устье реки к единственному ле-

Таблица 1

Леспромхозы	Лесопокрытая площадь	Экспедиционная площадь в га	Запас в тыс. м <sup>3</sup> на лесозаготовительной площади									
			Общий	Ликвидный	В том числе по сортаментам от ликвидного запаса						итого	отходы
					пиловочник экспортный для внутреннего рынка	пропсы и рудстойка	балансы	дровяная древесина				
Каргопольский . . . . .	309 387	170 882	73 970	60 470	28 610	4 390	7 880	18 110	60 470	13 500		
Приозерный . . . . .	489 706	410 070										
Онежский:												
железнодорожный район	246 588	172 750	18 280	13 970	6 990	1 150	1 550	4 280	13 970	4 310		
приморский район . . . .	336 180	235 000	23 500	18 900	10 040	2 000	2 250	4 610	18 900	4 600		
сплавной район . . . . .	605 180	474 876	51 000	41 700	22 090	5 870	5 040	10 180	41 700	9 300		
<b>Итого по всей базе . . .</b>	<b>1 987 041</b>	<b>1 463 578</b>	<b>166 750</b>	<b>135 040</b>	<b>67 730</b>	<b>13 410</b>	<b>16 720</b>	<b>37 180</b>	<b>135 040</b>	<b>31 710</b>		
В % . . . . .	100	72,5	100	81	—	—	—	—	—	19		
В % от ликвидн. запаса . .	—	—	—	100	50	9,9	12,4	27,7	100	—		

сопотребителю района — онежским лесопильным заводам, работающим главным образом на экспорт. Незначительное количество мелкотоварника — до 60 тыс. м<sup>3</sup> — заготавливалось для Рочевской биржи, разделяющей главным образом балансы и пропсы также на экспорт. На внутренний рынок из устья р. Онеги древесина доставлялась морским путем через Архангельский порт в чрезвычайно ограниченных размерах: пиломатериалов до 10 тыс. стандартов в год и бревен для внутреннего рынка до 60 тыс. м<sup>3</sup>.

Отсутствие мощных механизированных путей транспорта (в 1936 г. построена первая Караминская тракторно-ледяная дорога) и незначительное протяжение рационализированных зимних дорог могут служить объяснением того, что существовавший далеко не культурный выборочный способ рубки наиболее ценных насаждений распространялся главным образом на участках, расположенных вблизи к наиболее мощным сплавным магистралям.

Постановление партии и правительства о выделении водоохранной зоны с ограничением рубок в указанной зоне до размеров годовичного прироста заставило Наркомлес включить лесные массивы бассейна р. Онеги в первоочередную эксплуатацию с обязательным введением сплошных рубок.

Составленные в августе 1936 г. первоначальные наметки эксплуатации этих лесных массивов сводились к следующему.

1. Построить Плесецкую ширококолейную железную дорогу на сырьевой базе части Каргопольского и Приозерного леспромхозов с примыканием к р. Онеге в среднем ее плесе, в пункте, находящемся в наикратчайшем расстоянии от магистрали Северной железной дороги (район дер. Наволок). Продолжить эту дорогу через р. Онегу и через лесной массив, тяготеющий к Кен-озеру, далее в направлении на запад.

2. Построить Обозерскую ширококолейную железную дорогу на сырьевой базе части Онежского леспромхоза от станции Обозерская Северной железной дороги с направлением на устьевой участок р. Онеги и далее до г. Онега.

Строительство указанных дорог должно было дать на внутренний рынок максимальное количество древесины в круглом виде и полуфабрикатах в кратчайший срок.

Переработка древесины на каких-либо других предприятиях, не считая распиловки древесины на онежских заводах, заданиями не предусматривались.

Исходя из указанных основных положений, намечались следующие отправные показатели (табл. 2):

Таблица 2

Наименование дорог	Год вступления сырьевых баз в эксплуатацию	Срок эксплуатации сырьевых баз в годах	Общий ликвидный запас древесины в тыс. м <sup>3</sup>
Обозерская . . . . .	1936	13—15	32 000
Плесецкая . . . . .	1936	17—20	43 476

Потребителями по пиловочнику намечались лесозаводы г. Онеги и Вологды, по балансам Сухоносской фабрики (Ленинградская область), по строевому лесу и дровам — Москва.

При строительстве этих дорог предполагалось построить перевалочные биржи в пункте примыкания Плесецкой ширококолейной железной дороги к р. Онеге с годовым грузооборотом 925 тыс. м<sup>3</sup> и в пункте примыкания Обозерской ширококолейной железной дороги на 1500 тыс. м<sup>3</sup>.

Одновременно с этим Онежская группа лесозаводов должна была быть реконструирована для годового объема производства по сырью до 2 млн. м<sup>3</sup> вместо распиливаемых в настоящее время 950 тыс. м<sup>3</sup>.

Предварительные наметки строительства предприятий в третьем пятилетии вскрыли ряд глубоких принципиальных расхождений с этими чер-

воначальными предположениями о направлении эксплуатации сырьевой базы бассейна р. Онеги. Специальная комиссия Наркомлеса, разрешая вопрос о профиле промышленных предприятий в районе трассы строящейся Обозерской ширококолейной железной дороги, отметила, что эти наметки не учитывали возможности переработки на месте части сырья на бумажных предприятиях, которые в настоящее время намечаются к строительству в третьем пятилетии, и далее «смежность сырьевых баз Обозерской и Плесецкой железных дорог при решении вопроса об обеспечении сырьем намеченных к строительству в третьем пятилетии промышленных предприятий в бассейне р. Онеги требует одновременного решения вопроса об использовании и направлении продукции лесозаготовок» (подчеркнуто мною — И. С.).

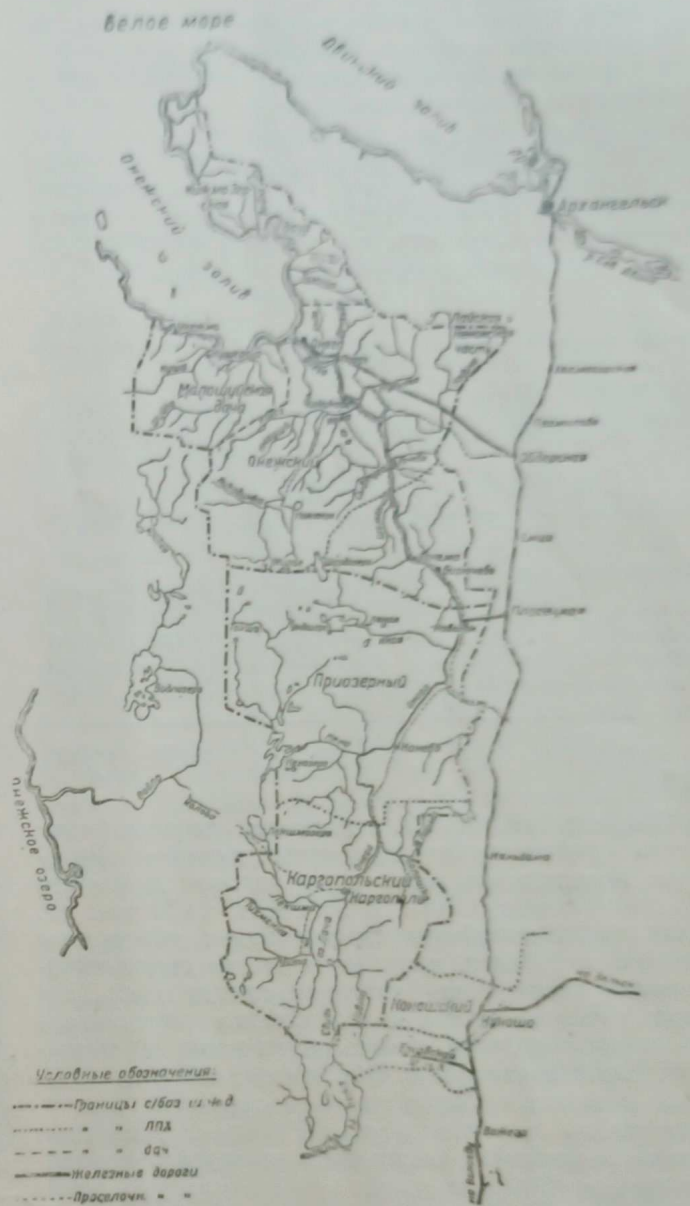
Решение последнего вопроса ставит перед необходимостью уточнить границы сырьевых баз, тяготеющих к р. Онеге и к обеим железным дорогам, а также расширить эти базы.

В первую очередь возникает вопрос о возможности эксплуатации лесных массивов северо-западной части Приозерного леспромхоза, тяготеющих к рекам, впадающим: а) в Кен-озеро — по рекам Винели, Кочме, Ундоше и Токше до Кен-озера, далее в кошелях до истока р. Кены и по последней молью в р. Онегу, и б) в Унд-озеро — по рекам Плотничья, Плоская, затем по проектируемому каналу, соединяющему Унд-озеро с р. Иксой, далее молью по р. Иксе в р. Онегу. При положительном разрешении этого вопроса возникает сомнение в необходимости продолжить Плесецкую ширококолейную железную дорогу через р. Онегу в указанный массив.

Ликвидный запас лесных массивов, тяготеющих к Кен-озеру, составляет 21 126 тыс. м<sup>3</sup> и к Унд-озеру 2 494 тыс. м<sup>3</sup>. Наличие ряда естественных водохранилищ в верховьях указанных выше рек в виде крупных и более мелких озер (Кен-озеро, Унд-озеро, Шард-озеро, оз. Чернева, Вононг-озеро и Янг-озеро) и строительство регулирующих плотин у этих озер, а также надлежащая мелиорация рек дают основание предполагать, что сплав древесины возможен в следующем объеме. При действии предполагаемых к строительству целлюлозно-бумажных предприятий в течение 40 лет ежегодная нагрузка на реки выразится: по бассейну Кен-озеро 522 тыс. м<sup>3</sup> и по бассейну Унд-озеро 59 тыс. м<sup>3</sup>. Сплавопропускная способность р. Кены в ее естественном состоянии может быть доведена до 240 тыс. м<sup>3</sup> и р. Иксы — до 50 тыс. м<sup>3</sup>. Сооружение сплавного канала между Унд-озером и р. Иксой протяжением около 2,4 км даст возможность сократить проплыв древесины, тяготеющей к Унд-озеру, на 200 км. Необходимость транспортирования древесины водным путем из указанного района объясняется еще и тем, что последний район является водораздельным между реками Ленинградской области, впадающими в Водл-озеро (реки Вама, Илекса, Сухая Водла), и реками, впадающими в Кен-озеро и Унд-озеро. Поэтому этот район имеет сильно холмистый рельеф местности; возвышенности переходят в низменные равнины, весьма часто покрытые обширными болотами. Сильная изрезанность района реками и ручьями при таком рельефе местности и наличии больших болот при-

водит к тому, что эксплуатация лесных массивов сетью ширококолейных железных дорог может оказаться нецелесообразной.

Расширение сырьевой базы предполагается также за счет не эксплуатируемых до настоящего времени Малошуйской и Нижнеозерской дач приморского района. Естественный выход древе-



Схематическая карта сырьевой базы

сины из этих дач — Онежский залив Белого моря, а ближайший пункт переработки — г. Онега. Расстояние транспортирования древесины до устья Онеги в морских плотах из Малошуйской дачи в среднем составляет 70 км, из Нижнеозерской дачи — около 100 км. Такое протяжение не должно вызывать опасений; практика морского сплава у нас достаточно изучена (транспортирование на Северном побережье Белого моря в Кандалякшу и Умбу, на Каспийском море — из Астрахани в Гурьев и Махач-Кала по Онежскому озеру).

Имеются все основания полагать, что доставка таким способом древесины в г. Онегу по Онежскому заливу вполне возможна. Однако до изучения сплавных рек приморского района, устрой-

ства надежных сортировочно-плоточных приспособлений в устьевых участках рек, достаточно подробного обследования бухт, устьевых участков и прибрежной полосы Онежского залива, а также до инвентаризации лесных массивов приморского района, эксплуатацию необходимо развивать постепенно, начиная с конца третьего, начала четвертого пятилетия.

Таким образом, расширяя сырьевую базу за счет северной и северо-западной частей Приозерного леспромхоза и приморского района, а также вовлекая в эксплуатацию части Ненокской и Лайской дач Севлеса до водораздельной линии рек Сензоры, Луковой и Вычеры, исключая из общего ликвидного запаса до 12% на естественное обсеменение площадей и на неточность инвентаризации прошлых лет, мы получим по обеим дорогам следующий запас в тыс. м<sup>3</sup> (табл. 3).

Таблица 3

Сортименты	Плесецкая ширококолейная железная дорога	Обозерская ширококолейная железная дорога	Всего
Пиловоочник для экспорта и для внутр. рынка . . . . .	25 200	34 400	59 600
Балансы . . . . .	6 935	7 810	14 745
Пропсы . . . . .	2 120	2 860	4 980
Рудстойка . . . . .	3 045	3 785	6 830
Дровяная древесина . . . . .	15 910	16 770	32 680
<b>Итого . . . . .</b>	<b>53 210</b>	<b>65 625</b>	<b>118 835</b>

Наличие указанной древесины дает возможность реконструировать существующие онежские лесопильные заводы до годовой мощности по распиловке сырья в среднем 1 600 тыс. м<sup>3</sup>. При такой мощности заводы будут обеспечены сырьем на 37 лет, что соответствует сроку амортизации целлюлозно-бумажных предприятий. При этом предположении целесообразно распиливать на онежских заводах весь пиловоочник с сырьевых баз Плесецкой и Обозерской ширококолейных железных дорог и на внутренний рынок направлять пиломатериалы. Отходы лесопиления (рейка и горбыль) могут быть полностью использованы на фабрике крафт-бумаги, которую предполагается построить в третьем пятилетии в районе лесозаводов.

Возникает вопрос, как лучше и эффективнее с общенароднохозяйственной точки зрения сочетать имеющиеся ресурсы для получения нашей страной максимума экономически оправдываемых выгод при минимуме затрат. При этом необходимо учесть наличие большого количества отходов лесопиления (до 30% распиливаемого сырья) и балансовой древесины, а также иметь в виду, что при современной технике бумажного производства до 25% общего запаса дровяной древесины хвойных пород с большим успехом можно использовать в качестве сырья для бумажных предприятий. Кроме того, нужно принять во внимание, что р. Онега, помимо использования ее как транспортного пути, может быть источником электроэнергии. Необходимо отметить, что р. Онега вследствие наличия порогов судоходна

не на всем протяжении, а только между дер. Порог и пристанью Ярнема. Ниже дер. Порог начинаются Кокоринские, а выше пристани Ярнема — Бирючовские пороги.

Постройка плотины на Кокоринских порогах, примерно в 25 км от устья р. Онеги, дала бы, по данным Гипроэнерго-проекта, возможность получить гидроэнергию до 75 тыс. квт. Одновременно улучшилась бы судоходная часть р. Онеги выше плотины, и этим была бы создана возможность сквозного бесперегрузочного сообщения г. Онеги с районом до пристани Ярнема. Так как при плотине должны быть устроены лоток для пропуска сплава (до 1 500 тыс. м<sup>3</sup> в год пиловочника и прочей древесины) и шлюз для пропуска судов, то мощность гидроэлектростанции, повидимому, будет несколько меньше, а именно 60—65 тыс. квт. Расход воды на плотине в момент пропуска сплава в летний, а также в зимний маловодный периоды можно было бы регулировать при помощи водохранилища. Такое водохранилище вполне возможно создать на Кож-озере. Общая площадь Кож-озера составляет около 90 км<sup>2</sup>. У этого озера необходимо построить плотину, чтобы увеличить сплавопропускную способность р. Кожки. Общий запас древесины, тяготеющей к бассейну р. Кожки, составляет 21 млн. м<sup>3</sup>, что при эксплуатации массива в течение 37 лет дает годовую нагрузку на р. Кожку 570 тыс. м<sup>3</sup>. Удовлетворяя потребности сплава, указанная плотина одновременно могла бы служить для регулирования расхода воды гидроэлектростанцией в течение всего года.

Постройка гидроэлектростанции исключает необходимость расходовать дрова на топливо для энергетических нужд предприятий и дает возможность развивать до больших размеров целлюлозно-бумажные и химические предприятия.

В соответствии с этим первый вариант схемы и профиля промышленных предприятий в бассейне р. Онеги представляется в следующем виде.

При наличии гидроэлектростанции могут быть построены: 1) фабрика крафт-бумаги с годовой производительностью до 60 тыс. т бумаги; эта фабрика будет перерабатывать отходы лесопиления и частично использовать сосновые балансы; 2) фабрика газетной бумаги с производительностью до 150 тыс. т газетной бумаги; эта фабрика будет работать на еловых балансах.

### Сырьевые ресурсы

Как указывалось выше, рационализируя разделку дровяной древесины сосновых пород и используя до 25% общего наличия дровяного сырья как балансовую древесину, можно иметь дополнительно:

сосновых балансов:

$$\frac{32\,680 \times 25 \times 0,4}{100} = 3\,260 \text{ тыс. м}^3,$$

или в год 88 тыс. м<sup>3</sup>;

еловых балансов:

$$\frac{32\,680 \times 25 \times 0,6}{100} = 4\,890 \text{ тыс. м}^3.$$

Отходы лесопиления составляют 30%, в том числе рейки и горбыли 19%. При годовой программе распиловки в 1 600 тыс. м<sup>3</sup> получится горбыля и реек  $1\,600\,000 \times 0,19 = 304\,000 \text{ м}^3$ .

Имея в виду, что один лесозавод находится на левом берегу и в первое время подача отходов на правый берег будет затруднена, для надежности принимаем в расчет только отходы право-бережных лесозаводов, а именно 250 тыс. м<sup>3</sup>.

Таким образом, фабрика крафт-бумаги может быть рассчитана на переработку 250 000 + 88 000 = 338 000 м<sup>3</sup> в год, что примерно соответствует выработке 60 тыс. т крафт-бумаги.

Фабрика газетной бумаги может быть рассчитана на переработку елового баланса в год (14 745 000 + 4 890 000) : 37 = 530 000 м<sup>3</sup>, что дает выход до 150 тыс. т газетной бумаги.

Потребность в энергии при этой схеме определяется в квт:

для лесопильных заводов . . . . .	7 000 квт
• фабрика газетной бумаги . . . . .	84 000 "
• фабрика крафт-бумаги . . . . .	12 000 "
Всего . . . . .	53 000 квт.

Из этого количества энергии необходимо исключить ту часть, которую можно получить при отборе технологического пара, что составит в тыс. квт:

по фабрике газетной бумаги . . . . .	12
" " крафт-бумаги . . . . .	4
Итого . . . . .	16

Таким образом, от гидроэлектростанции потребуются энергии 37 тыс. квт. Остальная энергия с большим успехом может быть использована на целом ряде других предприятий Северной области.

Потребность в дровах для технологических целей и хозяйственных нужд примерно составит в год в тыс. м<sup>3</sup>:

по фабрике газетной бумаги . . . . .	865
" " крафт-бумаги . . . . .	245
Итого . . . . .	610

Общее количество дровяной древесины на обеих сырьевых баз Плесецкой и Обозерской ширококолейных железных дорог за вычетом 25% использования запаса дров в качестве балансовой древесины составит 32 680 000 — 8 150 000 = 24 530 000 м<sup>3</sup>. Потребность в дровах для целлюлозно-бумажных предприятий будет равна 610 000 × 37 = 22 500 000 м<sup>3</sup>. Следовательно, дров вполне достаточно, и имеется резерв в 2 000 тыс. м<sup>3</sup>, который может быть реализован за пределами района.

Второй вариант освоения бассейна р. Онеги построен на том, что энергетической базой будет служить не водная энергия, а теплоэлектростанция на дровяном топливе, единая для всех предприятий, размещаемых, как и в первом случае, в нижнем плесе р. Онеги. Эта схема характеризуется следующими данными.

#### а) Сырьевые ресурсы.

1. Для фабрики газетной бумаги при ее годовой производительности в 75 тыс. т бумаги потребуется в год еловых балансов примерно 260 тыс. м<sup>3</sup>; при амортизации в течение 37 лет общая потребность в балансах будет равна 9 620 тыс. м<sup>3</sup>.

При наличии общего запаса еловых балансов в 14 745 тыс. м<sup>3</sup> неиспользуемыми на месте окажутся 5 125 тыс. м<sup>3</sup>.

2. Для фабрики крафт-бумаги, рассчитанной на потреблении отходов лесопиления с

добавлением, как и в первом варианте, 3 260 тыс. м<sup>3</sup> еловых балансов, достаточно древесины для той же годовой производительности 60 тыс. т крафт-бумаги.

#### б) Энергетика

Потребность в энергии составит в среднем в тыс. квт:

для фабрики газетной бумаги . . . . .	17
" " крафт-бумаги . . . . .	12
" лесозаводов . . . . .	7
Итого . . . . .	36

В этом случае топливная баланс складывается следующим образом: потребность в дровах для энергетических, технологических и хозяйственных нужд в год в тыс. м<sup>3</sup>:

по фабрике газетной бумаги . . . . .	425
" " крафт-бумаги . . . . .	400
" лесозаводам . . . . .	110
Итого . . . . .	935

Запасы дров с учетом снижения на 12% и использования на крафт-бумагу 25% лишь еловых дров составляют:

$$32\,680\,000 - 3\,260\,000 = 29\,420\,000 \text{ м}^3.$$

При сроке эксплуатации в 37 лет это дает в год около 800 тыс. м<sup>3</sup>. Дефицит в 135 тыс. м<sup>3</sup> в год необходимо покрывать за счет использования для топлива опилок (175 тыс. м<sup>3</sup> в год).

В основу третьего варианта положено раздельное использование сырьевых ресурсов (кроме пиломатериала): Обозерской железной дороги — в нижнем плесе р. Онеги, Плесецкой железной дороги — у пункта примыкания ее к р. Онеге. Энергетическая база для всех предприятий — теплоэлектростанция на дровяном топливе. В этом случае схема использования сырьевых ресурсов будет следующей.

#### По Обозерской железной дороге

Так же как при первом и втором вариантах, намечается фабрика крафт-бумаги мощностью 60 тыс. т в год на базе отходов лесопиления с добавлением 3 260 тыс. м<sup>3</sup> еловых балансов. В том числе 1 585 тыс. м<sup>3</sup> придется дополнительно сплавить, выбирая их из дров на Плесецкой базе.

Все количество еловых балансов в районе Обозерской железной дороги (7 810 тыс. м<sup>3</sup>) останется свободным для вывоза на внутренний рынок.

Потребность в энергии выразится в год в тыс. квт:

для фабрики крафт-бумаги . . . . .	12
" лесопильных заводов . . . . .	7
Итого . . . . .	19

Потребность в дровяном топливе для получения энергии, технологических и хозяйственных нужд в год составит в тыс. м<sup>3</sup>:

для фабрики крафт-бумаги . . . . .	400
" лесопильных заводов . . . . .	110
Итого . . . . .	510

Общие запасы дров в районе Обозерской дороги составляют 16 770 тыс. м<sup>3</sup>. Из этого количества надо исключить ту часть, которая может быть использована для производства крафт-бумаги, т. е. 1 675 тыс. м<sup>3</sup>.

Наличие дров в этом случае составит  $16\,770\,000 - 1\,675\,000 \text{ м}^3 = 15\,105\,000 \text{ м}^3$ , или в год по 408 тыс.  $\text{м}^3$ . Дефицит примерно в 100 тыс.  $\text{м}^3$  в год может быть покрыт за счет использования опилок.

**По Плесецкой железной дороге**

На базе еловых балансов из насаждений, тяготеющих к Плесецкой железной дороге, может быть построена фабрика бурой обертки и картона с годовой производительностью до 80 тыс. т.

Потребность в балансах составит для нее 215 тыс.  $\text{м}^3$  в год, причем возможно использовать до 45 тыс.  $\text{м}^3$  сосновых балансов. При сроке амортизации в 37 лет это составит 7 955 тыс.  $\text{м}^3$ .

Общие запасы еловых балансов в этом районе составляют 6 935 тыс.  $\text{м}^3$ . Дефицит в 1 млн.  $\text{м}^3$ , или по 27 тыс.  $\text{м}^3$  в год, должен быть покрыт за счет более рациональной разделки дров.

Потребность фабрики бурой обертки в энергии составляет около 18 тыс. квт в год.

Дровяного топлива для теплоэлектроцентрали такой мощности, включая хозяйственные нужды, потребуется 330 тыс.  $\text{м}^3$ , что при сроке амортизации в 37 лет составит 12 210 тыс.  $\text{м}^3$  дров.

Общие запасы дров в этом районе составляют 15 910 тыс.  $\text{м}^3$ .

Исключая из этого количества часть дровяной древесины, переводимой в сосновый баланс для фабрики крафт-бумаги, в размере 1 585 тыс.  $\text{м}^3$  и покрывая дефицит в балансах для фабрики бурой обертки в размере 1 000 тыс.  $\text{м}^3$ , получим, что свободный остаток дров для топлива равен  $15\,910\,000 - 2\,585\,000 = 13\,325\,000 \text{ м}^3$ , что покрывает потребность в дровах с остатком свыше 1 000 тыс.  $\text{м}^3$ .

Грузообороты Плесецкой и Обозерской ширококолейных железных дорог при каждом из трех вариантов использования приведены в табл. 4.

лива при значительном снижении (на 75 тыс. т) объема производства по газетной бумаге.

Недостатком третьего варианта является то, что еловый баланс при отправке из базы Обозерской ширококолейной железной дороги на внутренний рынок будет иметь по сравнению с отправкой по Плесецкой дороге лишний пробег почти в 250 км. Кроме того, значительно сократится производство бумаги по сравнению с первым вариантом. Далее, ограниченность площадки в районе дер. Наволок на землях неколхозного пользования заставит изыскивать площадку ниже по направлению к Бирючовским порогам, что удлинит строительство Плесецкой ширококолейной железной дороги, а в связи с этим может возникнуть вопрос об изменении направления трассы самой дороги.

Использование гидроэнергии для предприятий нижнего плёса р. Онеги даст возможность широкого маневрирования в строительстве новых промышленных предприятий.

Может возникнуть еще ряд вариантов, в том числе и такой: оставляя объем производства крафт-бумаги по первому варианту в прежнем размере и сокращая производство газетной бумаги в устьевом участке р. Онеги наполовину, т. е. до размеров производства, предусматриваемого во втором варианте, можно вместе с тем построить фабрику бурой обертки в районе дер. Наволок или направлять при необходимости остаток балансов и дров по Плесецкой ширококолейной железной дороге без переработки на бумажных предприятиях. В этом случае баланс сырья представляется в следующем виде.

Потребность дров для технических и хозяйственных нужд в нижнем плёсе в тыс.  $\text{м}^3$ :

по фабрике газетной бумаги на 75 тыс. т . 185  
 крафт-бумаги " 69 " " . 245

Всего . . . . . 430

Таблица 4

Наименование грузов	Обозерская ширококолейная железная дорога						Плесецкая ширококолейная железная дорога					
	I вариант		II вариант		III вариант		I вариант		II вариант		III вариант	
	в тыс. $\text{м}^3$	в тыс. т	в тыс. $\text{м}^3$	в тыс. т	в тыс. $\text{м}^3$	в тыс. т	в тыс. $\text{м}^3$	в тыс. т	в тыс. $\text{м}^3$	в тыс. т	в тыс. $\text{м}^3$	в тыс. т
Пропсы . . . . .	77,8	62,0	77,8	62,0	77,8	62,0	56,3	45,0	56,3	45,0	56,3	45,0
Рудничная стойка . . . . .	102,0	81,5	102,0	81,5	102,0	81,5	113,0	90,0	113,0	90,0	113,0	90,0
Газетная бумага . . . . .	—	150,0	—	75,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Крафт-бумага . . . . .	—	60,0	—	60,0	—	60,0	—	—	—	—	—	—
Картон и бурая обертка . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пиломатериалы . . . . .	800,0	240,0	300,0	240,0	300,0	240,0	—	—	—	—	—	80,0
Еловые балансы . . . . .	—	—	—	—	212,0	169,0	—	—	138,5	111,0	—	—
Итого . . . . .	—	593,5	—	518,5	—	612,5	—	135,0	—	246,0	—	215,0

Сравнивая все три варианта комплексного использования сырьевых ресурсов бассейна р. Онеги, мы приходим к выводу, что с точки зрения эффективности наиболее целесообразен первый вариант.

К недостаткам второго варианта относится большее потребление (на 325 тыс.  $\text{м}^3$  в год) топ-

Запасы дров за вычетом соснового баланса, как и во втором варианте, составят 29 420 тыс.  $\text{м}^3$ . Потребность указанных предприятий в дровах на весь срок  $430\,000 \times 37 = 16\,000\,000 \text{ м}^3$ . Остаток дров составит  $29\,420\,000 - 16\,000\,000 = 13\,420\,000 \text{ м}^3$ , или в год  $13\,420\,000 : 37 = 365\,000 \text{ м}^3$ .

Остаток баланса при годовой производительности фабрики газетной бумаги в размере 75 тыс. т составит ежегодно 265 тыс. м<sup>3</sup>. По третьему варианту фабрика бурой обертки производительностью 80 тыс. т потребует в год дров 330 тыс. м<sup>3</sup> и баланса 215 тыс. м<sup>3</sup>. В этом случае ежегодный резерв по дровам будет равен 35 тыс. м<sup>3</sup> и по балансам 50 тыс. м<sup>3</sup>, которые можно отгрузить на внутренний рынок.

Последний вариант имеет то преимущество, что дает возможность облегчить работу сортировочного рейда в нижнем плесе р. Онеги и более равномерно использовать рабочую силу в районе обеих сырьевых баз.

При определении района строительства фабрики газетной бумаги необходимо исходить из условий сортировки древесины в нижнем плесе и учитывать подачу большого количества пиловочника лесозаводам, расположенным ниже г. Онеги. Кроме того, нужно принять во внимание наличие в районе дер. Порог Кокоринских порогов, ниже которых р. Онега уже испытывает влияние прилива и отлива Белого моря. С учетом этих моментов для фабрики следует наметить место между дер. Порог и выше по р. Онеге до пристани Чи-

жиково (место слияния двух рукавов р. Онеги).

Ниже Кокоринских порогов вряд ли возможно устроить сортировочный рейд, достаточный для всего количества сырья лесозаводов и фабрики газетной бумаги (около 3 млн. м<sup>3</sup>).

Выдвигая на обсуждение вопрос о перспективах комплексного использования лесных ресурсов бассейна р. Онеги, автор настоящей статьи не коснулся ряда актуальных вопросов, а именно о сплаве древесины через Бирючовские пороги, сплаве по рекам приморского района и притокам р. Онеги, вопросов морского сплава, сортировки древесины в подпорной воде от плотины гидроэлектростанции, выгрузки древесины, прибывающей морским сплавом, ряда вопросов по эксплуатации лесных массивов, мелиорации, лесовосстановлению, судоходству по р. Онеге, использованию энергии гидроэлектростанции для целей лесозаготовок и т. п.

Все эти и ряд новых проблем должны быть широко обсуждены в нашей печати. Это даст возможность в известной мере использовать богатый опыт местных работников и специалистов, работавших по вопросам освоения лесных массивов севера.

## Пути развития лесной промышленности Карелии

И. В. ПЕРВОЗВАНСКИЙ

### I. Лесозаготовка

Лесная промышленность в Карелии является ведущей отраслью народного хозяйства.

Отраслевая структура промышленности республики в 1935 г. (мы не располагаем данными за 1936 г.) характеризовалась такими цифрами:

	Всего	Лесная промышленность	В %
Число рабочих . . . . .	57 866	38 137	65,9
Валовая продукция в тыс. руб. . . . .	234 959	140 577	59,8
Основные средства производства . . . . .	232 683	91 890	40,44

Лесная промышленность занимает первое место как по числу занятых рабочих, так и по валовой продукции и ценности основных средств производства.

За последние два года (1936—1937 гг.) в лесную промышленность Карелии вкладываются десятки миллионов рублей. В связи со строительством Кондопожского и Сегежского комбинатов, механизированных пунктов и лесовозных железных дорог, и по основным средствам производства удельный вес лесной промышленности Карелии к концу второго пятилетия будет не менее 50%.

Удобное географическое положение, наличие транспортной связи (Кировская железная дорога и Беломорско-Балтийский канал им. Сталина), близость к промышленной Ленинградской области и к другим краям и областям Советского Союза, испытывающим недостаток в древесине, воз-

можность экспорта леса через беломорские и Ленинградский порты и наличие значительных запасов древесины заставляют с особым вниманием остановиться на перспективах лесной промышленности Карелии.

До Октябрьской революции на территории нынешней Карелии заготавливали всего 1713 тыс. м<sup>3</sup> древесины. При советской власти темпы лесозаготовки в Карелии стали совершенно другими. Уже в 1927—1928 гг., т. е. накануне первого пятилетия, Карелия дала 4 700 тыс. м<sup>3</sup>, в конце первого пятилетия — около 7 млн. м<sup>3</sup>, и план 1937 г. предусматривает объем лесозаготовок в 13 млн. м<sup>3</sup>.

Это значит, что за последние 20 лет Карелия в 7 раз увеличила выпуск продукции лесозаготовок. Но Ленинградская область, где запас древесины вдвое меньше, дает лесопроизводства больше, чем Карелия, а поэтому приведенные выше цифры никого не должны успокаивать.

Уже во время подготовки к составлению второго пятилетнего плана учитывалось, что Карелия в ближайшие годы должна будет значительно увеличить свою лесозаготовительную программу; назывались такие цифры, как 35 млн. м<sup>3</sup> ежегодной заготовки.

В настоящее время, в связи с установлением особого режима в водохранилище и с переносом центра тяжести лесозаготовок в северные районы и в Сибирь, спрос на древесину из Карелии будет с каждым годом увеличиваться.

Что же представляет собой Карелия как сырьевая база лесной промышленности?

По состоянию на 1 января 1936 г. общая пло-

щадь лесного фонда Карелии характеризуется следующими цифрами (табл. 1) (в тысячах гектаров).

цента лиственных пород. Дрова и мелкотоварник везде занимают главенствующую роль, но в особенности высок их удельный вес в Беломорской

Таблица 1

Ведомственное распределение	Покрытая лесом	Не покрытая лесом	Итого	Земельные угодья	Неудобные пространства	Итого	Всего
Наркомлес . . . . .	6 336,73	213,90	6 550,63	25,87	3 586,99	3 612,86	10 163,49
Леса местного значения . . . . .	1 519,00	107,70	1 626,70	59,00	600,60	719,60	2 346,30
Прочие . . . . .	883,42	72,57	955,99	1,75	606,07	607,82	1 563,81
Итого . . . . .	8 739,15	394,17	9 133,32	86,62	4 853,66	4 940,28	14 073,60
В % . . . . .	62,20	2,80	65,00	0,60	34,40	35,00	100,00

В древостоях Карелии преобладают хвойные породы, причем доминирующей возрастной группой являются спелые и перестойные насаждения, что подтверждается табл. 2.

зоне. К бревнам отнесены все пиловочное сырье, шпальник и строевые бревна. Понятие пиловочного сырья для данного времени является уже не вполне определенным. Обычно считали, что в

Таблица 2

Классы возраста	Площадь в тыс. га с господством							Всего лесопокрыто
	сосны	ели	хвойных	березы	осины	ольхи	лиственных	
I . . . . .	230,97	46,27	277,24	177,60	6,13	0,2	183,93	461,17
II . . . . .	533,65	140,91	674,56	122,74	3,43	—	126,17	800,73
III . . . . .	902,50	290,58	1 193,08	55,23	1,38	—	56,61	1 249,69
IV и выше . . . . .	4 424,50	1 762,12	6 186,62	38,84	2,10	—	40,94	6 227,56
Итого . . . . .	6 091,62	2 239,88	8 331,50	394,41	13,04	0,2	407,65	8 739,15
В % . . . . .	69,70	25,60	95,30	4,60	0,10	0,0	4,70	100,00

Считая, что первые два класса возраста в ближайшие годы не будут вовлечены в эксплуатацию, не будем принимать в расчет запаса древесины в этих двух группах.

В спелых же и приспевающих насаждениях запас древесины исчисляется в 921,7 млн. м<sup>3</sup>, что дает в среднем на 1 га покрытой лесной площади 123,3 м<sup>3</sup>. Средний запас древесины на 1 га на севере вдвое меньше, чем на юге Карелии.

Распределение этого запаса древесины по сортаментам дает большие колебания для отдельных районов в Карелии. По республике в целом оно представлено в табл. 3 (в миллионах кубометров).

Южная Карелия (зона Онежско-Ладожского сплава) резко отличается от других районов преобладанием в древостое ели и повышением про-

эту категорию можно относить до 70% всей древесной массы от 14 см.

Интенсивность лесозаготовки не везде одинакова.

Заготовки по ряду районов совершенно не отвечают мощности сырьевой базы. Зоной наиболее интенсивной лесозаготовки являются районы Ладожско-Свирский, Западно-онежский и Беломорско-Балтийского канала. Здесь выполняется 73,6% всей лесозаготовительной программы, в то время как по запасам древесины удельный вес этих районов 38,9%, а в остальных районах выполняется только 26,4% годовой лесозаготовительной программы Карелии, хотя здесь сосредоточено 61,1% всего древесного запаса. В особенности отстают районы Кемский, Сорокский и

Таблица 3

	Бревна	Еловые балансы и мелкотоварник	Сосновый мелкотоварник	Деловая береза и осина	Всего деловой	Дрова хвойные	Дрова лиственные	Итого лиственной массы	Отходов	Всего
Всего по Карелии . . . . .	318,4	59,8	80,8	1,6	460,6	311,4	26,8	798,8	122,9	921,7
В % к запасу . . . . .	34,6	6,4	8,9	0,2	50,0	33,8	2,9	86,7	13,3	100,0
В % от ликвидной массы . . . . .	39,9	7,5	10,0	0,2	57,7	39,0	3,3	100,0	—	—



Ребольский. На эти районы падает 7,4% годового задания по лесозаготовкам, а запас древесины здесь составляет 34,85% всего запаса Карелии.

Объясняется такое положение особыми трудностями, связанными с освоением этих районов. Так, в Сорокском районе сплавные пути ведут в Белое море и эксплуатация леса связана здесь с трудным беломорским сплавом (морская плотка и буксировка). Независимо от этого все реки Сорокского района, впадающие в Белое море (Шуя, Вирма, Сума, Колежма, Руйга, Нюхча), не отличаются большой грузоподъемностью и имеют мелководные устья (иногда на несколько километров), что при наличии морских приливов и отливов делает сплавные операции длительными и мало эффективными. Освоение этого района, при ориентации на сплав, требует крупных капитальных затрат (мелиорация, буксирный флот), которые лягут большим грузом на себестоимость продукции. Поэтому леса Сорокского района почти не эксплуатируются, а Сорокские лесозаводы получают сырье главным образом из района Беломорско-Балтийского канала, но не в таком размере, чтобы обеспечена была полная загрузка этих лесозаводов.

Кемский район имеет хороший сплавной путь в виде р. Кемь и ее притоков, но лесные массивы сосредоточены здесь главным образом в районе верхнего плеса реки и ее притока Чирка-Кемь. Эксплуатация же этих массивов связана с дорогостоящим двухгодичным сплавом, и потому до последнего времени лесозаготовитель избегал этих районов.

Нужно добавить, что для успешного освоения этих лесных районов потребуются прежде всего промпереселение в большем масштабе, так как местной рабочей силы очень мало, а промпереселение при наличии только рек, пригодных для сплава леса (но не судоходных), не дает больших результатов: нужно завозить в лес не только людей, но и продовольствие для них, строить механизированные базы.

Успешное освоение этих районов требует сооружения здесь лесовозных железных дорог.

Восточноонегский район (Пудожский), находящийся в распоряжении треста Свирьлес, относится также к числу районов, где наличие сырьевых ресурсов обязывает к более интенсивной эксплуатации. Между тем до последнего времени этот район знал почти исключительно выборочные рубки, не имея сбыта для лиственных пород, дров и мелкотоварника.

Хотя этот район расположен в Южной Карелии и выгодно отличается от северных районов в том отношении, что запас древесины на единицу площади здесь вдвое больше, чем на севере (а если брать во внимание только деловую древесину, то эта разница по сравнению с севером будет еще больше), но за годы второго пятилетия динамика роста лесозаготовок здесь была незначительной. Если в третьем пятилетии будет проложена железная дорога по восточному берегу Онежского озера, то это позволит быстрее освоить леса Пудожского района, облегчит промпереселение сюда и приблизит лесопroduкцию к потребителю.

В настоящее время здесь заготавливаются преимущественно бревна, которые не всегда доходят до предприятия в одну навигацию, а при наличии железной дороги переход здесь к сплошным

рубкам и строительство лесного комбината станут обязательными.

В третьем пятилетии центр тяжести лесозаготовок придется переместить в Карелии с юга на север. Вопрос этот предпрешен отчасти тем, что уже в 1937 г. начато строительство двух лесовозных дорог в Северной и Средней Карелии, которые дадут выход на Кировскую железную дорогу древесине из Кестенгского, Ругозерского и Ребольского районов. С другой стороны, продолжать с прежней интенсивностью эксплуатацию лесов Южной Карелии просто недопустимо потому, что это сырьевая база Кондопожского комбината. Такое положение, когда трест Кареллес 40% своей лесозаготовительной программы выполнял за счет сырьевой базы Кондопожского комбината, тогда как эта база составляет лишь 13% всего его древесного запаса, в дальнейшем не может быть терпимо.

Карелия имеет густую сеть рек и озер. Здесь насчитывается 2500 озер и 1490 рек общим протяжением 28 тыс. км. Когда лесозаготовка была связана преимущественно с выборочными рубками, это обилие водных путей давало возможность при небольших относительно затратах производить рубки в местах, удаленных от потребителя на 200—300 км.

Большинство лесопильных заводов Карелии основано задолго до Октябрьской революции и расположено в устьях сплавных рек и даже на островах в Белом море в расчете на снабжение их сплавным сырьем. Сплошных рубок в Северной Карелии до Октябрьской революции вообще не было. Но выборочные рубки являлись примитивной формой лесозаготовки, рассчитанной на использование только самой ценной древесины.

Когда наша страна начала предъявлять к Карелии все большие и большие требования на древесину, то стала ясной необходимость полной перестройки всей работы лесозаготовительных организаций. Недостаток местной рабочей силы в первые годы после революции восполнялся лесорубами из других областей и краев, которые приезжали в Карелию со своими лошадьми на весь лесозаготовительный сезон. Но свободных рабочих рук, по мере реализации сталинского плана индустриализации Советского Союза и коллективизации сельского хозяйства, в деревне становилось все меньше и меньше, и вербовка сезонных рабочих на лесозаготовки уже не давала больших результатов, а, кроме того, ежегодный приход рабочих в Карелию только на лесозаготовительный сезон стоил лесной промышленности нескольких миллионов рублей и ложился большим накладным расходом на себестоимость лесопroduкции.

В этих условиях имеет особое значение механизация лесозаготовок, которая повышает производительность труда и требует вместе с тем большего транспортного строительства, создания в лесу постоянных кадров рабочих и перехода к круглогодичной работе.

Выборочные рубки при этом оказывались анахронизмом, они не давали возможности механизировать работы в лесу, тянули назад, к стародеревенщине, и поэтому директива Наркомлеса о переходе в третьем пятилетии повсеместно в Карелии к сплошным рубкам является вполне правильной и своевременной.

При форсировании лесозаготовки и доведении объема лесозаготовок в Карелии до 20—25 млн. м<sup>3</sup> становится необходимым строительство нескольких лесовозных железных дорог, так как только немногие реки Карелии обладают такой грузоподъемностью, которая позволяет увеличить там лесозаготовки до надлежащего объема. Кроме того, всегда нужно помнить, что при ориентации на сплав приходится считаться с замедленной оборачиваемостью средств, так как реализация лесопродукции в этом случае растягивается на более длительный срок, чем при наличии железной дороги.

## II. Деревообрабатывающая и бумажная промышленность

Как мы уже указывали выше, на лесозаготовках Карелии в третьем пятилетии предусматривается переход исключительно к концентрированным сплошным рубкам.

С другой стороны, предприятия деревообрабатывающей промышленности (лесопильные заводы), возникшие в свое время стихийно, без всякого плана, без достаточного учета сырьевых ресурсов, базировавшиеся главным образом на сплавленном сырье, в условиях выборочной системы лесозаготовки, расположены иногда так неудобно, что дальнейшая их работа возможна только при сохранении выборочных рубок.

Например, на севере Карелии, в Ковдо-Керетском районе, имеется 17 установленных рзм с потребностью в сырье в 870 тыс. м<sup>3</sup> и 11 шпалорезных станков с потребностью в сырье в 650 тыс. м<sup>3</sup>. Чтобы дать полную нагрузку этому оборудованию, нужно ежегодно поставлять на эти предприятия более 1,5 млн. м<sup>3</sup> пиловочного и шпального сырья; в условиях сплошных рубок это будет возможно, если объем лесозаготовок в этом районе будет доведен до 5 млн. м<sup>3</sup>.

Исходя из тех же соображений, в Кемском сплавленном районе потребовалось бы заготавливать в год не менее 2 млн. м<sup>3</sup> и в Сорокском районе не менее 3 млн. м<sup>3</sup>, а всего в Беломорской зоне 10 млн. м<sup>3</sup>, т. е. в 4 раза больше того, что там заготавливается в настоящее время. При этом оказалось бы, что Кемский район, наиболее богатый по запасам древесины, эксплуатировался бы менее интенсивно, чем другие районы.

Из этого можно видеть, что такой механический подход, основанный на учете потребности в сырье только действующих предприятий лесной промышленности, не может быть рекомендован.

Но Главлесозаготовка планирует развитие лесной промышленности в Карелии в третьем пятилетии в предположении, что все его лесозаводы будут работать с полной нагрузкой, и работники треста Карелдрев, входящего в состав этого главка, считают, что механически вводить повсеместно сплошные рубки будет грубой ошибкой.

Строительство новых лесовозных железных дорог в Карелии в отдельных случаях еще более осложняет положение действующих лесопильных предприятий. Например, строительство Кестенгской железной дороги более чем наполовину сокращает сырьевую базу Ковдских и Керетских лесозаводов (13 рзм), расположенных на островах в Белом море. После вступления в эксплуатацию этой дороги вся древесина, очевидно, пойдет уже на железную дорогу, а не двухгодичным сплавом

в Ковду и Кереть, и можно ставить только вопрос о целесообразности постройки на линии железной дороги нового предприятия для переработки на нем сырья, заготавливаемого в районе этой дороги.

При сооружении Юшкозерской железной дороги должен стать вопрос о постройке лесного комбината в Юшко-озере, а это будет означать, что для обеспечения сырьем существующего Кемского лесозавода потребуются лесозаготовки в бассейне Кеми придать еще больший размах или примириться с неполной загрузкой этого лесозавода, что безусловно нежелательно, так как завод в Кеми имеет прекрасное оборудование и только недавно реконструирован.

Все эти кажущиеся противоречия находят свое разрешение в комплексном использовании лесосырьевых ресурсов, в комбинировании.

Переход к сплошным рубкам внесет большие изменения в структуру лесопроизводства, даст большее количество дров и таких сортиментов, которые могут быть использованы в качестве сырья для целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности, но не для шпалопиления или лесопиления. Это дает основание рассматривать Карелию в дальнейшем в значительной мере как базу целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности. Для строительства такого рода предприятий комбинированного типа в Карелии безусловно имеются самые большие возможности.

Постройка лесных комбинатов связана с крупными капитальными затратами. Она требует поэтому составления такого плана лесозаготовки, который обеспечивал бы производственную деятельность предприятия в течение всего срока, необходимого для амортизации основных средств, потребует закрепления за комбинатом определенной сырьевой базы и плановой эксплуатации ее. Такое положение, которое мы имеем в настоящее время на Кондопожском комбинате, где часть его сырьевой базы оказалась переданной другому основному заготовителю, прежде чем была закончена постройка второй очереди комбината, а остальная часть подвергается самой интенсивной лесозаготовке, конечно, недопустимо в дальнейшем.

Лиственные породы в Карелии по существу остаются вне эксплуатации, и в условиях перехода к сплошным рубкам мириться с этим невозможно, так как при оставлении их на корню лиственный древостой — ценное лесохимическое сырье — превращается в ветровал.

Почти полное отсутствие в Карелии лесохимической промышленности при наличии громадного количества отходов на лесозаводах и в лесу совершенно нетерпимо.

Разрешение всех этих проблем должно найти отражение в третьем пятилетнем плане. Неувязка и несогласованность интересов отдельных предприятий и главков, которые характерны для первого этапа работы и которые объясняются главным образом отсутствием перспективного планирования, в дальнейшем должны быть устранены.

Основной нужно считать лесозаготовочную проблему, так как от этого будет зависеть не только успешная работа предприятий лесной промышленности Карелии, но и снабжение лесоматериалами потребителей в других областях СССР.

Уже в настоящее время на долю внекарельских потребителей древесины падает около трети того количества, которое здесь ежегодно заготавли-

ся. В 1935 г. баланс потребления древесины в Карелии слагался следующим образом:

	В тыс. м <sup>3</sup>	В %
Предприятия лесной пром. . . . .	2 914,6	34,98
"    Беломорско-Балтийского комбината . . . . .	969,8	11,64
Кировская железная дорога . . . . .	518,9	6,59
Местное население и учреждения (включая и отпуск леса на корню) . . . . .	923,6	11,09
Прочие потребители в Карелии . . . . .	274,2	3,29
<hr/>		
Итого внутрикарельских потребителей . . . . .	5 631,1	67,59
Наркомвнешторг . . . . .	870,2	10,44
Мурманский округ . . . . .	253,1	3,04
Ленинградская область . . . . .	1 382,5	16,61
Области южнее Ленинградской . . . . .	194,3	2,32
<hr/>		
Итого для внекарельских потребителей . . . . .	2 700,1	32,41
<hr/>		
Всего . . . . .	8 331,2	100,0

Если же учесть, что из продукции, которую дают предприятия лесной промышленности Карелии (пиломатериалы, лыжи, бумага), в Карелии оседает самый незначительный процент, станет ясно, что большая часть карельской древесины идет на внекарельский рынок.

В этих условиях особое значение приобретают вопросы транспорта. Если Карелия увеличила объем своих лесозаготовок в 7 раз по сравнению с дооктябрьским периодом, то это в значительной степени объясняется тем, что в настоящее время Карелия имеет Кировскую железную дорогу и Беломорско-Балтийский канал им. Сталина.

С окончанием реконструкции Мариинской водной системы Карелия получит широкую возможность для сбыта своей лесопродукции водным путем через Мариинскую систему и канал Москва — Волга и др.

Но не следует забывать, что водным транспортом можно пользоваться только в течение навигационного периода, т. е. примерно не более шести месяцев в году. В этих условиях не всегда можно пользоваться этим транспортом при реализации продукции лесозаготовок, в особенности таких малоценных сортиментов, как дрова, рудничная стойка и др. Поэтому Карелия заинтересована в том, чтобы реконструкция Кировской железной дороги была закончена в самое ближайшее время (электрификация или вторая колея) и чтобы кроме Кировской железной дороги было начато строительство других магистралей (по восточному берегу Онежского озера, от ст. Сорокская к Плесецкой), которые позволят разгрузить последнюю.

Строительство лесовозных железных дорог связано с интенсификацией лесозаготовок в мало освоенных лесных массивах, с переходом здесь на сплошные концентрированные рубки и с сокращением водного пути, который раньше проходила заготовленная древесина.

Карелия, располагающая большим количеством рек и озер, не может при лесоэксплуатации, конечно, отказываться от водного транспорта, и роль сплава в Карелии будет попрежнему значительной, но при осуществлении строительства

лесовозных железных дорог операции, связанные со сплавом древесины, будут укладываться только в одну навигацию.

Лесовозные железные дороги выбросят на магистраль Кировской железной дороги и на Беломорско-Балтийский водный путь около 7 млн. м<sup>3</sup>. Если всю эту продукцию отправить рельсовым путем, то для этого потребовалось бы в год около 10 тыс. товарных поездов в грузовом направлении, причем в обратном направлении эти поезда более чем на 50 % шли бы без груза. Поэтому не может быть и речи о том, чтобы всю заготовленную древесину в районе проектируемых лесовозных железных дорог направить за пределы Карелии рельсовым путем, без предварительной промышленной обработки ее.

Нужно строить предприятия комбинированного типа, где наряду с пиловочником будут использоваться дрова, мелкотоварник и отходы лесопиления.

В настоящее время в Карелии строится вторая очередь Кондопожского бумажного комбината и Сегежский лесобумкомбинат. Эти два предприятия разрешают до некоторой степени вопрос об использовании дров и мелкотоварника в Западно-онежском районе и в зоне Беломорско-Балтийского канала.

При работе их на полную мощность потребуются в год около 800 тыс. пл. м<sup>3</sup> соснового и елового баланса (в Кондопогу идет только ель для сульфитного производства) и более 1 млн. пл. м<sup>3</sup> дров, но годовичная лесосека в Карелии в условиях сплошной рубки будет давать этих сортиментов гораздо больше.

Рассматривая вопрос о развитии в Карелии целлюлозно-бумажной промышленности, необходимо в дальнейшем выделить определенные районы в качестве сырьевых баз для отдельных предприятий. Независимо от того, когда эти предприятия возникнут, план освоения каждого из этих районов должен базироваться на предположении, что это сырьевая база будущего предприятия.

Такие районы в Карелии выделить не трудно. Начнем с севера.

1. Ковдо-Керетский район (леспромхозы: Кандакшский, Керетский и Чупинский). Здесь запас 22,3 млн. м<sup>3</sup> хвойного мелкотоварника (главным образом сосны) и 39,4 млн. м<sup>3</sup> дров хвойных.

С проведением Кестенгской и Гридинской железных дорог центром этого района можно считать ст. Чупу Кировской железной дороги, где и можно расположить комбинат, снабжая его сырьем и топливом по железной дороге; станция эта имеет рельсовую связь с Чупинской губой Белого моря.

Конкурирующей с ней точкой будет ст. Княжая губа, расположенная несколько севернее и имеющая то преимущество, что здесь часть сырья и топлива можно доставлять на комбинат и со сплава по Ковдской системе.

Строительство Кестенгской железной дороги ставит в порядок дня вопрос о постройке комбината в Ковдо-Керетском районе, так как в противном случае придется отправлять рельсовым путем из Ковдо-Керетского района на юг громадное количество дров и мелкотоварника.

В 1942 г. годовичная лесосека здесь будет давать около 500 тыс. м<sup>3</sup> мелкотоварника и свыше 1 млн. пл. м<sup>3</sup> дров, на которые после электрификации

Кировской железной дороги спрос на месте будет довольно ограниченный.

В этом районе комбинат мог бы ежегодно давать до 100 тыс. т сульфатцеллюлозы, перерабатываемой в культурные сорта бумаги или мешечную тару, а в лесопильном цехе можно бы установить не более четырех рам при условии, что после вступления его в эксплуатацию лесопиление на островах Белого моря (Ковдские и Керетские лесозаводы) будет ликвидировано.

2. Сорока является вторым центром, где к постройке целлюлозно-бумажного комбината можно приступить также без проволочек. После сооружения Юшкозерской и Сумской железных дорог сюда сырье и топливо для комбината будут поступать по железной дороге с четырех сторон.

В леспромпхозах Сорокском, Тунгудском, Кемском и отчасти Ухтинском, которые можно рассматривать как сырьевую базу этого комбината, насчитывается около 12 млн. пл. м<sup>3</sup> хвойного мелкотоварника и 18 млн. пл. м<sup>3</sup> дров. При наличии в Сороке десяти действующих рам здесь можно установить два агрегата для варки целлюлозы по сульфатному способу, что даст до 60 тыс. т бумажной продукции в год.

3. Хотя Медвежья гора и расположена на линии железной дороги, строительство целлюлозно-бумажного комбината окажется здесь возможным только после того, как разрешен будет вопрос о постройке гидростанции на р. Кумсе с лесосплавными сооружениями на ней, которые позволят дать выход сегозерской древесине к Онежскому озеру.

Постройка же Кумсынской гидростанции может быть начата после того, как будет решен вопрос об эксплуатации пудожгорских титаномagnetитовых руд и о постройке в Медвежьей горе металлургического завода для электроплавки этих руд.

К этому нужно еще добавить, что с постройкой Кумсынской гидроэлектростанции окажется возможным поставить в этом же районе производство натрия (путем электролиза поваренной соли), и тогда можно говорить о производстве в Медвежьей горе натронной целлюлозы.

Возможно, что все эти вопросы будут решены уже в третьем пятилетии, но из сказанного видно, что лесокомбинат в Медвежьей горе является только одним звеном большой комплексной проблемы.

Действующий в настоящее время в Медвежьей горе трехрамный лесопильный завод с различными деревообделочными цехами после вступления в эксплуатацию нового комбината, где будет и мощный лесопильный цех (8 рам), должен быть ликвидирован.

4. Юшк-озеро, откуда проектируется железная дорога к станции Сорокская Кировской железной дороги, является пунктом, где будет концентрироваться древесина, поступающая со сплава по р. Чирка-Кемь и по озерам Верхнее, Среднее и Нижнее Куйто. Здесь мы имеем 17,3 млн. пл. м<sup>3</sup> хвойного мелкотоварника и 39,2 млн. пл. м<sup>3</sup> дров, чего достаточно для организации здесь крупного целлюлозно-бумажного производства (до 100 тыс. т в год). Запас пиловочного сырья в этом районе также довольно значителен — более 30 млн. пл. м<sup>3</sup>, но поскольку на это же сырье будет рассчитывать и Кемский лесозавод, здесь можно проектировать в системе комбината лесопильный цех не более чем на 6 рам. Этот комбинат может быть заложен только по окончании строительства Юшкозерской железной дороги, т. е. не ранее конца третьего пятилетия; при самых благоприятных условиях можно рассчитывать на ввод в эксплуатацию в конце третьего пятилетия только лесопильного цеха.

5. Пудож, где ежегодная лесосека может давать свыше 500 тыс. пл. м<sup>3</sup> елового баланса и более 800 тыс. пл. м<sup>3</sup> дров, является пунктом, где нужно ставить производство сульфитной целлюлозы (100 тыс. т в год) и лесопиление (не менее 8 рам).

Освоение этого района, который в Карелии является наиболее интересным по запасам и качеству сырья и ближайшим к потреблению, при наличии железной дороги не представит больших трудностей.

6. Ладожский район имеет всего около 4,5 млн. пл. м<sup>3</sup> хвойного мелкотоварника, на который здесь имеется спрос со стороны Сясьского комбината и Наркомвнешторга; поэтому вопрос о постройке здесь предприятия целлюлозной промышленности нельзя считать пока актуальным, однако можно заметить, что для картонной фабрики или древесномассного завода сырьевая база здесь имеется.

В третьем пятилетии в Карелии кроме Кондопоги и Сегежи должны вступить в эксплуатацию по крайней мере еще два комбината (в Сороке и в Чупе или Княжей губе); это позволит довести выработку бумажной продукции здесь до 300 тыс. т в год, т. е. увеличить ее почти в 10 раз против 1937 г.

С проведением железной дороги от ст. Пяжиева-Сельга в центр Свирского лесного массива нужно ставить вопрос о постройке нового лесозавода при ст. Пяжиева-Сельга.

В 1942 г. лесозаготовки могут быть увеличены в районе этой дороги до 600 тыс. пл. м<sup>3</sup> с выходом пиловочника 230 тыс. м<sup>3</sup>, затем сюда же может поступать пиловочник с механизированных лесопунктов Кареллеса, расположенных по Кировской железной дороге в районе Пяжиева-Сельга (Пай, Ладва, Деревянное). Таким образом, свободно можно говорить о постройке здесь трех-четырёхрамного лесозавода в виде небольшого комбината. Поскольку сырьем на 90% здесь является ель, можно строить цех древесной муки и цех, утилизирующий еловую кору (пиловочник на завод будет поступать только рельсовым путем).

Лесопильные цехи на Сегежском комбинате и в Ковдо-Керетском (Чупинском), которые должны вступить в эксплуатацию в третьем пятилетии, увеличат продукцию лесопиления примерно на 300 тыс. м<sup>3</sup>.

Новые лесопильные заводы, как цехи будущих комбинатов в Пудоже и Медвежьей горе, в конце третьего пятилетия могут уже вступить в эксплуатацию; это дало бы прирост продукции еще около 400 тыс. м<sup>3</sup>. Кроме того, остаются широкие возможности увеличения продукции за счет лучшего использования имеющегося уже оборудования.

С переходом на сплошные рубки перспективы снабжения лесозаводов сырьем в отдельных случаях кажутся не вполне благоприятными, но если предъявить к пиловочному сырью пониженные требования в отношении размеров, допускать распиловку сухостоя и фаутного леса, то всем лесозаводам можно дать достаточную нагрузку. При

этих условиях лесопиление в Карелии в конце третьего пятилетия будет представлено следующими предприятиями (табл. 4).

Таблица 4

Предприятия	Число рам	Потребность в сырье в тыс м <sup>3</sup>
а) Существующие		
Кандалакшский лесозавод . . . . .	4	160
Кемский " . . . . .	8	510
Сорожские " . . . . .	10	677
Сумский " . . . . .	6	413
Им. Октябрьской революции . . . . .	6	399
Навинский лесозавод . . . . .	4	250
Майвубский Беломорско-Ваатифский комбинат . . . . .	2	60
Итого . . . . .	40	2475
б) Новые вступающие в эксплуатацию		
При Ковдско-Керетском комбинате . . . . .	4	240
Сегежском " . . . . .	4	280
" Медвежьегорском " . . . . .	8	480
" Пудожском " . . . . .	8	480
" ст. Пяжнева-Сольга " . . . . .	3	180
Временные двухрамные по линии железных дорог . . . . .	4	120
Итого . . . . .	31	1780
Всего . . . . .	71	4255

На всех новых лесозаводах обеспечивается использование отходов лесопиления, поскольку заводы проектируются в составе комбинатов.

Из действующих в 1937 г. лесозаводов к концу третьего пятилетия могут выйти из строя ввиду недостатка сырья и неудобного географического положения несколько предприятий с 25 рамами и потребностью в сырье около 1200 тыс. м<sup>3</sup>.

Поэтому, несмотря на установку тридцать одной новой рамы, количество распиливаемого сырья увеличивается против плана 1937 г. только на 60% (за 5 лет).

Нужно отметить еще, что для обслуживания Пиндушской судоверфи в Карелии работает при верфи отдельный трехрамный лесозавод с потребностью в сырье около 90 тыс. м<sup>3</sup> в год.

Несколько слов о деревообработке в Карелии.

В планах первого и второго пятилетий в Карелии проектировалось производство фанеры и катушки. В настоящее время, после специальных обследований запаса древесины лиственных пород, установлено, что фанерным сырьем из лиственных пород Карелия почти не располагает, но на сосновом сырье такое предприятие здесь можно поставить, и в комбинации с мебельной фабрикой оно было бы вполне уместным.

Производство катушек в Карелии могло бы быть поставлено только в Пудожском районе, где сконцентрированы самые большие запасы березы, но пока нет железной дороги по восточному берегу Онежского озера об этом производстве говорить преждевременно.

Из других видов деревообработки в Карелии возможно производство ящичной тары в неограниченном почти размере. Если в 1937 г. планом предусматривается выпуск только 45 тыс. м<sup>3</sup> тары, то к концу третьего пятилетия производство тары можно бы довести до 500 тыс. м<sup>3</sup>; спрос на эту продукцию с каждым годом будет расти, а сырья для тары в Карелии всегда будет достаточ-

но, так как для этого годятся и отходы лесопиления и мелкие бревна.

Петрозаводская лыжная фабрика может почти утроить свою производственную мощность по сравнению с проектной на том же оборудовании. Необходимо, чтобы в третьем пятилетии была соответственно увеличена поставка лыжного кряжа лесозаготовительными трестами, работающими в Карелии.

Крупных лесохимических предприятий в Карелии пока еще нет.

В системе Сегежского комбината будет функционировать лесохимический цех, который даст самую разнообразную продукцию (изоплиты, искуснокальциевый порошок и др.). Этим будет положено начало большой лесохимии в Карелии.

Для развития в Карелии лесохимии имеются самые большие возможности.

Строительство каждого нового лесного комбината в Карелии будет означать и рост лесохимии.

На севере Карелии, где имеются громадные запасы мелкой сосны (V и Va боинтетов), нужно говорить о необходимости осмоло-подсочки для получения терпентин-барраса с тем, чтобы использовать затем древесину для получения канифоли, а обесмоленную щепу — в качестве сырья для производства крафт-целлюлозы. На базе осмоло-подсочки можно проектировать производство экстракционной канифоли в Сороке и Ковдо-Керетском районе уже в третьем пятилетии.

Запасы пневого осмола в Карелии давно учтены. Количество его исчисляется около 7 млн. м<sup>3</sup>, а в отношении качества он оказывается не ниже белорусского<sup>1</sup>.

Не следует пренебрегать, конечно, и малой лесохимией. Для развития смолокурения и углечения в Карелии имеются почти неограниченные сырьевые возможности, но здесь нужно считаться с необходимостью брикетирования угля, чтобы сделать этот продукт транспортабельным.

В последние годы Карелия получает большие задания по сбору живицы. Возможность подсочки на севере доказана, и при наличии плановой лесозаготовки, обеспечивающей рубку подсоченных древостоев в определенный срок, при наличии правильного технического контроля подсочка может быть рентабельной в Карелии и безвредной для жизни деревьев.

В заключение необходимо еще раз подчеркнуть, что строительство в Карелии крупных лесопромышленных предприятий комбинированного типа позволит разрешить проблему освоения лесных богатств края с наименьшими производственными издержками.

При составлении и проработке первого и второго пятилетних планов развития народного хозяйства СССР к Карелии предъявлялись большие требования в отношении размера лесозаготовок, но карельские лесозаготовители очень поздно учли значение механизации, и поэтому в течение ряда лет Карелия не выполняла заданий по лесозаготовкам.

За годы второго пятилетия сильно выросло механизированное хозяйство лесных трестов, и в 1937 г. количество тракторов и автомобилей, работающих в лесу, исчисляется уже сотнями, тогда как еще в 1934 г. их было всего 20—30 шт.

<sup>1</sup> И. Я. Валентик, Сырьевая база лесохимической промышленности Карелии, изд. Карельского научно-исследовательского института, 1937.

# ЛЕСОЭКСПЛОАТАЦИЯ

## Механизация строительства мостов лесовозных железных дорог\*

С. Н. КОЛЕЧИЦКИЙ

Механизация работ при постройке деревянных мостов на лесовозных дорогах имеет громадное значение, так как этим ускоряется и усиливается строительство и сокращается потребность в рабочей силе.

Для постройки мостов применяется преимущественно древесина сосны и лиственницы.

На магистралях, работающих 5—8 лет, применяются в основном свайные опоры, а при невозможности забивки свай (скальный грунт) — рамные; на ветвях и усах со сроком службы менее 2 лет — опоры рамные и на шпальных клетках; в заболоченных местах и слабых грунтах — свайные и ряжевые опоры.

Мостовые пролеты перекрываются балочными пролетными одно- и двухподкосными строениями в зависимости от величины пролетов, на которые разбивается отверстие моста.

Применение механизации особенно рентабельно для подачи материалов при постройке мостов длиной в 30 и более метров и мостов на насыпях большой высоты.

### I

При постройке самого простого деревянного моста длиной более 30 м подача для укладки в дело отдельных бревен, обработанных на берегу и являющихся элементами кон-

\* Статья является частью труда, выполняемого автором по социалистическому договору с Московским облНИО лесной промышленности.

струкции мостов, представляет собой довольно трудоемкую операцию.

Самый простой и рациональный способ механизации этих работ представляет применение кабельного крана, краткое описание которого приводится ниже.

Основные элементы кабельного крана — опоры, несущий канат, подвешенная к нему кошка, тяговый и подъемный канаты.

1. Опоры, или мачты, кабельного крана располагаются на обоих берегах реки, перекрываемой мостом по его оси. Эти опоры должны иметь достаточную высоту. Расстояние между опорами должно равняться длине моста, к которой на каждом берегу добавляется по 40—50 м для площадок, где подготавливаются материалы. Таким образом, при постройке моста длиной 100 м расстояние между опорами крана составит 180—200 м (рис. 1).

При постройке более длинных мостов во избежание значительного увеличения пролета крана размеры береговых площадок могут быть уменьшены. В этом случае материал должен подготавливаться в другом месте и доставляться по наземным путям под ось несущего каната.

Опоры выполняются из дерева и должны иметь размеры, достаточные для восприятия тех значительных усилий, которые передаются им несущим канатом. Конструкция опор будет рассмотрена ниже, после определения природы и размеров этих усилий.

2. Несущий канат (трос) имеет большой

(Окончание статьи И. В. Первозванского)

В конце третьего пятилетия Карелия должна будет заготавливать не менее 20 млн. м<sup>3</sup> древесины, но реализация этого количества древесины будет связана с большими трудностями, если не изменится профиль лесной промышленности Карелии и если здесь не будут созданы предприятия, перерабатывающие мелкотоварную древесину в ценную продукцию.

Нужно также отметить, что выполнение такой лесозаготовительной программы, как 20—25 млн. м<sup>3</sup>, будет возможно только при условии, что наряду с механизацией лесозаготовок будет разрешен и вопрос о создании постоянных кадров рабочих в лесу.

Задача, которую ставили перед собой карельские организации еще пять лет назад (довести число постоянных рабочих на лесозаготовках до 15 тыс.), не разрешена и в настоящее время (имеется всего 10 500 чел.).

Вопрос о мероприятиях, обеспечивающих быстрые темпы роста лесозаготовок в Карелии, слишком сложен, чтобы на него можно было ответить в нескольких строках. Это большая тема для отдельной работы. Подчеркнем только, что потребуются не только сооружение лесовозных железных дорог, но и громадное жилищное и культурно-бытовое строительство, создание ряда больших лесных поселков, реорганизация биржевого хозяйства, создание нескольких судоремонтных баз для обеспечения своевременного ремонта сплавных механизмов, паромофлота и т. д.

Потребуется создание отдельной проектно-изыскательской конторы, так как несвоевременное развертывание проектно-изыскательских работ нередко является тормозом для планового освоения капиталовложений и на годы отодвигает ввод в эксплуатацию строящихся предприятий лесной промышленности.

диаметр и свит из толстых стальных проволок. Проволока для несущих канатов изготавливается из тигельной стали с временным сопротивлением разрыву 90—130 кг/мм<sup>2</sup>.

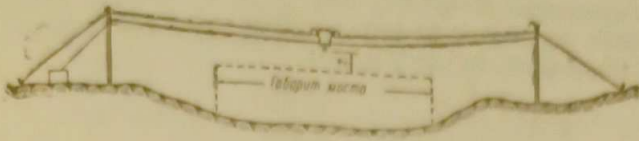


Рис. 1. Схема кабельного крана на постройке моста

Основной особенностью несущего каната является его малая гибкость, вследствие чего при перевозках он должен навиваться на барабан очень больших диаметров.

Несущий канат, закрепленный концами у двух вершин опор, под действием собственного веса и груза в виде подвешенной к нему «кошки» (тележки) с подаваемыми тяжестями принимает в пространстве очертание, приближающееся к параболе, и приобретает некоторый провес, характерный так называемой «стрелой провеса».

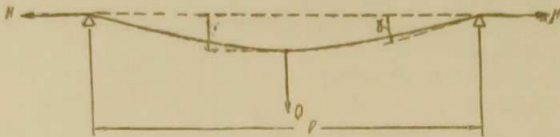


Рис. 2. Схема несущего каната

При упрощенных предварительных расчетах горизонтальных напряжений в местах закрепления канатов у опор можно пользоваться уравнением, выведенным из соотношений моментов сил, действующих на канат (рис. 2):

$$H = \frac{ql^2}{8f} + \frac{Ql}{4f} \quad (1)$$

В этом уравнении обозначают:

$H$  — горизонтальное усилие, передаваемое опорам;

$q$  — вес 1 пог. м несущего каната;

$Q$  — вес кошки с подвешенным к ней грузом;

$l$  — пролет каната (крана);

$f$  — стрела провеса несущего каната.

Расчет по этой формуле носит так называемый поверочный характер, а потому приходится задаваться некоторыми величинами, обычно весом каната и величиной стрелы провеса. Остальные данные берутся из задания.

Пример. Определить горизонтальное усилие, создаваемое несущим канатом, если пролет крана  $l$  равен 200 м, стрела провеса 5%-ного пролета  $f$  равна 10 м, вес кошки с грузом (по условиям производства)  $Q$  равен 3 000 кг.

Для определения величины  $H$  недостает еще значения величины  $q$ , т. е. собственного веса несущего каната.

Приняв условно  $q$  равным 6 кг/пог. м, имеем:

$$H = \frac{ql^2}{8f} + \frac{Ql}{4f} = \frac{6 \times 200^2}{8 \times 10} + \frac{3000 \times 200}{4 \times 10} = 3000 + 15000 = 18000 \text{ кг.}$$

\* По этому уравнению определяется натяжение каната в том случае, когда обе точки закрепления концов каната находятся на одном уровне.

Имея это значение усилия в канате и приняв определенный запас прочности, мы можем определить величину разрывающего усилия и по этой величине для данного каната из заводских таблиц найти размеры каната — его диаметр, вес и другие показатели.

Запас прочности  $n$  обычно предварительно принимается равным 4.

Следовательно, в нашем случае разрывающее усилие несущего каната будет равно:

$$Hn = 18000 \times 4 = 72000 \text{ кг.}$$

В «Справочнике по стальным канатам»<sup>1</sup> в таблице несущих канатов мы находим, что данной величине разрывающего усилия ближе всего соответствует канат диаметром 34,5 мм. Этот канат состоит из 61 проволоки диаметром 3,8 мм с собственным весом  $q$ , равным 5,81 кг/пог. м; он имеет площадь сечения  $F$ , равную 691,7 мм<sup>2</sup> и разрывающее усилие 73 000 кг при временном сопротивлении проволок разрыву 120 кг/мм<sup>2</sup>.

Определив таким способом размеры каната, проверяем напряжение в нем по формуле сложного сопротивления (изгиб и растяжение):

$$\sigma_{\max} = \frac{H}{F} + \frac{Q}{m} \sqrt{\frac{\Delta E}{HF}} \quad (2)$$

где:

$\sigma$  — напряжение от изгиба и растяжения в кг/мм<sup>2</sup>;

$\Delta$  — поправочный коэффициент, принимаемый равным при крутке в одну сторону 0,5, при закручивании в разные стороны (восьмерками) 1;

$E$  — модуль упругости стальных проволок, равный 20 тыс. кг/мм<sup>2</sup>;

$m$  — число колес кошки.

Применяя формулу (2) для нашего случая, имеем:

$$\begin{aligned} \sigma_{\max} &= \frac{18000}{691,7} + \frac{3000}{4} \sqrt{\frac{0,5 \times 20000}{10000 \times 691,7}} = \\ &= 26 + 750 \sqrt{\frac{10000}{12450000}} = 26 + \frac{750}{112} = \\ &= 26 + 6,7 = 32,7 \text{ кг/мм}^2. \end{aligned}$$

Запас прочности  $n$  определим как отношение разрывающего натяжения проволок, выбранного по каталогу каната к полученному нами напряжению:

$$n = \frac{120}{32,7} = 3,67.$$

Допустим, величина  $n$  принимается в пределах от 2,5 до 3,5, из чего мы видим, что нами принят канат с преувеличенным запасом прочности. При желании мы можем подобрать канат несколько меньшего диаметра и для него снова проделать все указанные расчеты в порядке уточнения.

Усилия, воспринимаемые опорами кабельного крана. Главной нагрузкой опоры кабельного крана является определенное выше горизонтальное усилие каната, приложенное к вершине опоры. Под влиянием этого усилия в элементах опоры кабельного крана возникают напряжения, передаваемые также и на грунт.

Опоры кабельного крана приходится возводить на месте работ из имеющегося материала. Поэто-

<sup>1</sup> Амитин, Справочник по стальным канатам, ОНТИ. 1936, стр. 477, табл. 142.

му полезно рассмотреть возможные варианты этой ответственной части кабельного крана.

Представим себе, что опорой кабельного крана служит вертикальная стойка (рис. 3а), к вершине которой закреплен канат, создающий горизонтальное усилие  $H$ . С противоположной стороны стойка удерживается тросовыми вантами. Разлагая силу  $H$  на две составляющих — одну сжимающую по направлению стойки и вторую — растягивающую — по направлению ванты, мы видим, что чем больше угол  $\alpha$ , образуемый направлением стойки и ванты, тем меньше сжимающая сила, приложенная к вертикальной стойке.

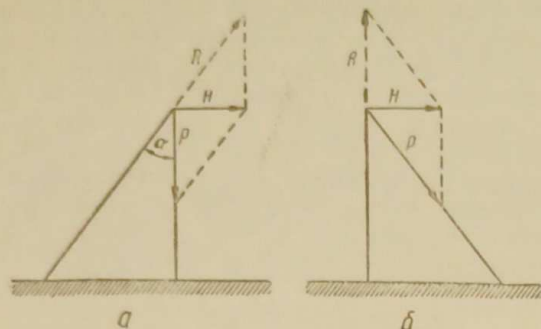


Рис. 3. Типы опор кабельного крана: а—вертикальная стойка с наклонными ванты, и б—вертикальная стойка с подкосами из дерева

Второй вариант опоры (рис. 3б) представляет собой деревянную вертикальную стойку, подпертую со стороны пролета наклонным подкосом. В этом случае подкос сжат, а вертикальная стойка растянута.

При вантовом варианте сжимающие усилия, действующие на стойку, могут быть меньше, чем эти же усилия, действующие на подкос в подкосном варианте, в том случае, если угол  $\alpha$  выбран достаточно большим.

Отсюда следует, что опоры кабельного крана необходимо выполнять по первому варианту во всех тех случаях, когда это позволяют условия местности. Если же установить пологие ванты нельзя, то придется прибегать к постройке опор с подкосами.

В нашем случае при постройке мостов на лесозавозной дороге условия позволяют применять вантовые опоры, при которых вертикальным стойкам опор можно сообщать сравнительно небольшие усилия и этим облегчить устройство опор и оснований.

Высота опор кабельного крана определяется из следующих соображений. Для удобства работ на мосту высшая точка крюка кошки должна находиться примерно на 2 м выше высшей точки моста (проектной отметки прогонов моста); габарит кошки составляет около 2 м; стрела провеса несущего каната берется обычно равной 5% пролета. Отсюда отметка точек закрепления концов несущего каната у вершин опор должна быть выше проектной отметки верха прогонов моста на величину  $h = 2 + 2 + 0,05 l$ . Если пролет крана, как принято в разобранный нами примере, составляет 200 м, то наименьшая высота опор относительно проектной отметки будет равна  $2 + 2 + 10 = 14$  м.

Рассмотрим теперь вкратце конструкцию опоры кабельного крана при условии применения вантовых растяжек. Сначала определим усилия, дей-

ствующие на стойку опоры; для этого воспользуемся данными разбираемого нами примера. При направлении вантовых растяжек под углом  $60^\circ$  (рис. 3а) сжимающее стойку усилие  $P$  будет равно величине  $H \operatorname{tg}(90 - \alpha)$ , т. е. в нашем случае  $18\,000 \operatorname{tg} 30^\circ = 10\,400$  кг. Усилие, действующее на растяжки, будет равно

$$R = \frac{H}{\cos(90 - \alpha)} = \frac{18\,000}{0,866} = 20\,800 \text{ кг}$$

и может быть воспринято четырьмя растяжками, причем на каждую придется 5 200 кг.

Принимая для растяжки канат того же типа (без пеньковой сердцевинки), получаем канат диаметра 20 мм из 19 проволок диаметром 4 мм с сопротивлением разрыву  $23\,600 \text{ кг/мм}^2$  при временном сопротивлении  $110 \text{ кг/мм}^2$ .

Концы вантовых растяжек на земле крепятся к горизонтальным бревнам, зарытым на 2 м ниже уровня земли и удерживаемым, кроме того, 4—6 боковыми сваями (рис. 4).

Стойка опоры может быть проще всего выполнена в виде треноги, опирающейся на настил из пластин (рис. 5 на стр. 25), площадь которого должна обеспечить давление на грунт не более  $1—1,5 \text{ кг/см}^2$ .

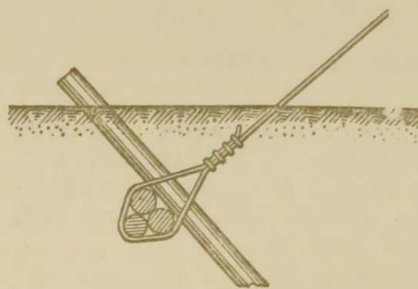


Рис. 4. Закрепление в земле концов вантовых растяжек

3. Кошка кабельного крана представляет собой тележку, несущую на себе крюк для подъема тяжелой. Чтобы сохранить лучший режим несущего каната, кошке следует делать на четырех колесах. При этом конструкция ее имеет вид, схематически показанный на рис. 6 (стр. 25). Двухребордные колеса соединены попарно каретками, которые шарнирно крепятся к щекам кошки. Благодаря такому креплению ходовые колеса принимают в пространстве любое положение, приспосабливаясь к положению каната и тем обеспечивая равномерное распределение общей нагрузки на канат. Щеки кошки опускаются по обе стороны несущего каната и несут на себе направляющие блоки подъемного каната, который одним концом крепится к одной из опорных башен, а другим навивается на барабан лебедки, установленной у другой башни. К щекам кошки крепится также тяговый канат, при помощи которого кошку перемещают по канату.

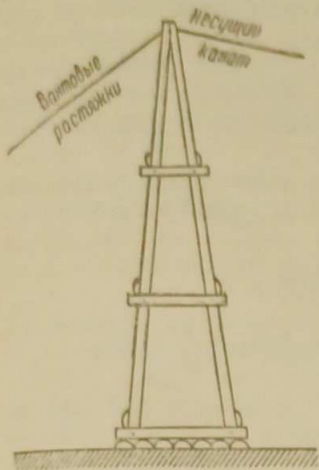
4. Тяговые и подъемные канаты в отличие от несущего должны обладать гибкостью, позволяющей наматывать канаты на барабаны незначительных диаметров и огибать канатами сравнительно небольшие блоки.

Для придания стальным канатам гибкости их делают из тонких проволок, которые плетутся в виде шести прядей (0,3—1,2 мм); кроме того в середину каната вплетается пеньковая сердцевина.

Для правильного режима эксплуатации каната нужно, чтобы диаметр барабана (или блока), на который он навивается, был больше диаметра



проволоки, из которой он свит, не менее чем в 500 раз. Поэтому, например, для каната, свитого из проволок диаметром 0,8 мм, допускается минимальный диаметр блоков и барабанов 400 мм.



Обычно на практике тяговые канаты берут из более толстой проволоки (0,8—1,2 мм), а подъемные — из самой тонкой (0,6—0,8 мм).

Размеры подъемных и тяговых канатов могут быть подобраны по таблицам (А мятин, Справочник по стальным канатам).

Рассмотрим те соображения, из которых исходят при расчете тягового каната.

Тяговый канат крепится концами к стенкам кошки и представляет собой замкнутую петлю (рис. 7). Вперед от кошки тяговый канат проходит под несущим канатом, у второй мачты огибает два неподвижных блока и блок с противовесом, возвращается к первой мачте, огибает верхний блок, спускается к тяговому органу лебедки, где образует нужное число витков, снова поднимается через блок и возвращается к кошке.

Рис. 5. Стойка вантовой опоры

Вращая блоки тягового органа лебедки в ту или другую сторону, можно двигать кошку по канату вперед и назад. Обычная скорость движения кошки по канату 2—2,5 м/сек.

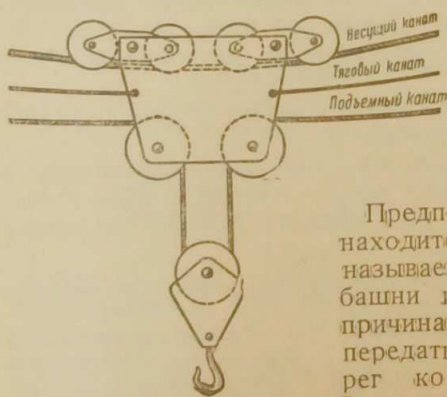


Рис. 6. Кошка кабельного крана (схема)

Предположим, что груз находится у первой, так называемой машинной, башни и по каким-либо причинам его требуется передать на другой берег ко второй мачте. Рассматривая рис. 2,

(стр. 23), мы видим, что вследствие провеса несущего наката кошка сначала будет совершать путь по спуску до некоторой точки, где она достигает нижнего положения в пространстве, затем она начнет подниматься на подъем, который будет все

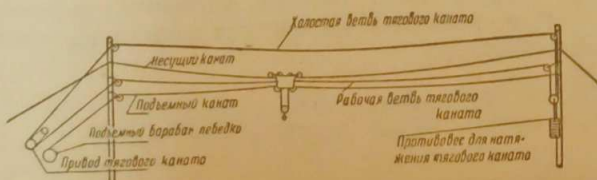


Рис. 7. Схема расположения канатов кабельного крана

время увеличиваться по мере приближения груза ко второй опоре. Предельный подъем пути, по которому движется кошка, вблизи башни характеризуется углом  $\gamma$  (угол между прямой линией, соединяющей точки крепления несущего каната, и касательной, проведенной к канату у точки закрепления). При переходе на подъем по канату, расположенному наклонно под углом  $\gamma$ , тяговое усилие тягового каната достигает наибольшего значения; по этому усилию и следует определять размеры тягового каната и мощность, потребную для перемещения кошки.

В нашем случае — при расположении опор несущего каната на одной горизонтали — величина угла  $\gamma$  определяется уравнением:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{l - 2x}{2H} \left( \frac{Q}{l} \gamma + q \right), \quad (3)$$

где  $x$  — расстояние груза от второй опоры. Определив наклон пути, по которому движется кошка при подходе к опоре, мы можем определить величину тягового усилия из уравнения:

$$T_T = Q \left( \cos \gamma \frac{K + fr}{R} + \sin \gamma \right), \quad (4)$$

где:

$f$  — коэффициент трения в осях кошки; при условиях применения шариковых подшипников  $f_{ш} = 0,004$ ; при простых подшипниках с жировой смазкой  $f_{ж} = 0,10$ ;

$K$  — коэффициент трения второго ряда, обычно равный 0,5 мм;

$r$  — радиус оси бегунка кошки в мм;

$R$  — радиус бегунка кошки в мм.

Пользуясь данными нашего примера, определим тяговое усилие для перемещения кошки кабельного крана, когда она находится в 10 м от второй опоры ( $x = 10$ ):

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{l - 2x}{2H} \left( \frac{Q}{l} \gamma - q \right) = \frac{200 - 2 \times 10}{2 \times 18000} \left( \frac{3000}{200} + 6 \right) = \frac{180 \times 21}{36000} = 0,105.$$

Имея значение  $\operatorname{tg} \gamma$ , определим остальные элементы:

$$\angle \gamma = 6^\circ; \quad \cos \gamma = 0,995; \quad \sin \gamma = 0,1045.$$

Примем радиус оси бегунка  $r$  равным 15 мм, радиус бегунка (по кругу катания)  $R$  равным 150 мм и предположим, что у колес кошки простые подшипники.

Зная все нужные величины, определим тяговое усилие для перемещения кошки по уравнению (4):

$$\begin{aligned} T_T &= Q \left( \cos \gamma \frac{K + fr}{R} + \sin \gamma \right) = \\ &= 3000 \left( 0,995 \frac{0,5 + 0,10 \times 15}{150} + 0,1045 \right) = \\ &= 3000 (0,0043 + 0,1045) \approx 330 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Потребная мощность для перемещения кошки при скорости  $v$ , равной 2 м/сек., и коэффициенте

полезного действия лебедки  $\eta$  равном 0,75, будет равна:

$$N_T = \frac{T_T v}{75 \eta} = \frac{330 \times 2}{75 \times 0,75} = 12 \text{ л. с.}$$

Тяговый канат должен быть подобран по полученному тяговому усилию с соответствующим запасом прочности и учетом сопротивлений на трех блоках, огибаемых канатом до лебедки. Принимая коэффициент полезного действия блока равным 0,96 и запас прочности  $n$  равным 6, получим разрывающее сопротивление тягового каната.

$$\frac{330 \times 6}{0,96 \times 0,96 \times 0,96} = 2250 \text{ кг.}$$

Полученная величина настолько незначительна, что из обычных тяговых канатов для данного случая нельзя подобрать подходящего. Поэтому можно взять другой канат из ассортимента для лифтов (Амитин, Справочник, стр. 503). Полученному нами разрывающему усилию соответствует канат диаметром 8 мм из проволок диаметром 0,5 мм с разрывающим сопротивлением всего каната 2560 кг при разрывающем напряжении проволок 130 кг/мм<sup>2</sup>. Вес 1 пог. м этого каната составляет 0,2 кг.

Подъемный канат (рис. 7) крепится одним концом к второй опоре, проходит через блоки кошки, огибает блок крюка, а затем второй блок кошки и через блок у машинной башни направляется к барабану лебедки, подымающей и опускающей груз. Такой способ подвешивания каната удобен тем, что крюк почти не меняет своего положения в пространстве при любом положении кошки в пролете кабельного крана.

Груз, подцепленный крюком, подвешен на блоке, который висит на двух канатах. Поэтому усилие, воспринимаемое подъемным канатом:

$$R = \frac{0,5 Q'}{\eta},$$

где:

$Q'$  — вес груза и крюка (без кошки); в нашем случае  $Q'$  может быть принято равным 2000 кг, так как остальной груз приходится на кошку и вес перемещаемых ею канатов;

$\eta$  — коэффициент полезного действия блока, равный 0,96. Имея эти данные, получаем:

$$R = \frac{0,5 \times 2000}{0,96} = 1040 \text{ кг.}$$

Принимая запас прочности  $n$  равным 6, получаем, что разрывающий груз каната равен 6  $R$ , т. е. 6250 кг.

По той же таблице выбираем канат со следующей характеристикой: диаметр каната 12,5 мм; диаметр проволок 0,8 мм; вес 1 пог. м 0,52 кг; разрывающее сопротивление каната 6550 кг; разрывающее напряжение проволок 130 кг/мм<sup>2</sup>.

Мощность, необходимая для подъема груза, будет зависеть от скорости подъема. Принимая эту скорость  $v_1$  равной 0,5 м/сек., получим при двойном подвешивании блока крюка скорость подъемного каната  $v_2$ , равную 1 м/сек.; имея эту скорость, определим потребную мощность для подъема груза:

$$N_n = \frac{R v_2}{75 \eta} \frac{1040 \times 1,0}{75 \times 0,75} \approx 18,5 \text{ л. с.}$$

Итак, на подъем груза расходуется больше энергии, чем на передвижение кошки с грузом по канату. Так как эти операции одновременно не производятся, то потребная мощность лебедки может быть взята по мощности, необходимой для подъема груза.

Так как кабельный кран должен работать не только днем, но и ночью, то следует предусмотреть электрогенератор мощностью 5 квт для освещения работ на мосту.

Мощность двигателя для приведения в движение лебедки кабелькрана и электрогенератора составит:

$$18 + \frac{5}{0,736} = 25 \text{ л. с.}$$

По этой мощности для кабельного крана можно применить двигатель трактора ХТЗ с газогенератором; мощность этого двигателя при работе с газогенератором будет равна  $32 \times 0,75 = 24 - 25$  л. с.

Движение тягового каната достигается трением между канатом и поверхностью двухжелобочного шкива лебедки. Для увеличения трения в желобки ведущего двухжелобчатого шкива закладывают кожаную футеровку в виде небольших обрезков кожи, помещаемых поперек проточенного по шкиву трапециoidalного жолоба (рис. 8).

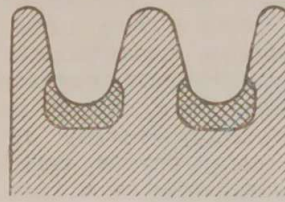


Рис. 8. Сечение двухжелобчатого шкива с кожаной футеровкой

Для обеспечения движения тягового каната ведущим шкивом необходимо соблюдение условий диктуемых уравнениями:

$$\frac{S_{нб}}{S_{сб}} = e^{\mu \alpha}, \quad (5)$$

где:

$S_{нб}$  — натяжение набегающей ветки каната;

$S_{сб}$  — натяжение сбегающей ветки каната;  $e$  — основание натуральных логарифмов ( $e = 2,718$ );

$\mu$  — коэффициент трения каната по ободу шкива; при кожаной футеровке  $\mu = 0,16$ ;

$\alpha$  — угол обхвата канатом ведущего шкива в радианах. В нашем случае  $\alpha = 2\pi$ . При кожаной футеровке и угле обхвата  $\alpha = 2\pi$  величина  $e^{\mu \alpha} = 2,72$ .

Величина  $S_{нб}$  есть натяжение каната на набегающем конце. Для получения этой величины необходимо к величине тягового усилия, потребного для перемещения кошки, добавить величину первоначального натяжения  $S_{сб}$ , и сопротивлений на пяти направляющих блоках. Задаваясь величиной  $S_{сб}$ , равной 220 кг, имеем:

$$S_{нб} = S_{сб} + T_T + 5 \times 0,04 T_T = S_{сб} + (1 + 0,20) T.$$

Для рассмотренного нами примера  $S_{нб} = 220 + 330 \times 1,20 = 620$  кг.

Зная  $S_{нб}$  и  $e^{\mu \alpha}$ , можем уточнить величину  $S_{сб}$ , т. е. величину натяжения каната на сбегающей ветке:

$$S_{сб} = \frac{S_{нб}}{e^{\mu \alpha}} = \frac{620}{2,72} \approx 230 \text{ кг.}$$

Нужное натяжение сбегающей части каната лучше всего достигается устройством противове-

П  
Р  
Г.  
К  
К  
П  
Е  
  
П  
Г  
Э  
В  
  
6

са (рис. 7 на стр. 25), точно регулирующего должное натяжение при всех положениях кошки.

Практически противовес должен быть примерно на 20% тяжелее величины  $S_{св}$ , полученной по расчету. Противовес изготавливается в виде ящика, заполняемого камнем или песком; в случае необходимости вес противовеса всегда может быть отрегулирован по месту. Сборка крана на месте работ особых трудностей не представляет.

Оборудованный описанным способом кабельный кран в состоянии подавать на место установки бревна, но и целые узлы, например, рамные устои, собранные на берегу, бревенчатые пакеты и пр.

Приводим ориентировочную стоимость кабельного крана для пролета 250 м.

Двигатель ХТЗ с газогенератором . . . . .	10 000 руб.
Лебедка . . . . .	5 000 "
Электрогенератор со щитом и электрооборудован. . . . .	5 000 "
Кошка . . . . .	2 000 "
Канат несущий весом $250 \times 6 = 1 500$ кг; $1 500 \times 1,3$	1 950 "
Канат подъемный весом $300 \times 0,5 = 150$ кг; $150 \times 1,5$	450 "
Канат тяговый весом $600 \times 0,2 = 300$ кг; $300 \times 2,0$	600 руб.
Канаты для растяжек $30 \times 8 \times 1,3 = 315$ кг	
$315 \times 1,5$ . . . . .	470 "
Блоки и другие мелкие детали оснастки . . . . .	1 500 "

Итого стоимость оборудования . . 20 970 руб.

Стоимость работ, выполняемых на месте:

1. Доставка оборудования 5% от его стоимости . . . . .	1 400 руб.
2. Монтаж оборудования 10% " " . . . . .	2 800 руб.
Деревянные мачты из расчета	
250 руб. за $1 \text{ м}^3$ бревна в деле, $10 \text{ м}^3 \times 250$ . . . . .	2 500 руб.

Итого затраты на месте работ . . 6 700 руб.

Полная стоимость собранного кабельного крана . . . . . 33 670 руб.

Стоимость эксплуатации крана в смену:

1. Амортизация оборудования, считая срок службы в 5 лет	
$\frac{26,970}{5 \times 200 \times 2}$	13.50
2. Ремонт и запасные части . . . . .	10.50 "
3. Обслуживающий персонал	

механик . . . . .	15 руб.
электромонтер . . . . .	12 "
смазчик . . . . .	10 "

Итого . . . 37 руб.

Стоимость рабочей силы с начислениями  $37 \times 1,21$  . . . . . 44.70 "

4. Горючее и смазка . . . . . 7.00 "

а) бензин для пуска 7 кг . . . . . 7.00 "

б) дрова для газогенератора из расчета 1,2 кг на силу в час

$\frac{30 \times 1,2 \times 8}{600} = 0,5 \text{ м}^3$   $0,5 \times 30 \text{ р.}$  15 руб. 15.00 "

в) смазка и обтирка . . . . . 10.00 "

Итого горючее и смазка . . . 32.00

Итого в смену . . . 100 70 "

II

Забивка свай и другие работы, связанные с постройкой моста, и их механизация.

При постройке деревянных мостов простой системы приходится: а) производить отеску бревен накругло, б) забивать сваи, в) соединять бревна в

конструкции путем устройства врубов, г) скреплять конструкцию болтами, для чего сверлить дыры глубиной до 700 мм.

Самым удобным универсальным агрегатом для механизации подобных работ является пневматическая установка, при помощи которой можно: а) забивать сваи, б) сверлить дыры и в) обтесывать бревна.

Для забивки свай сжатым воздухом вполне пригодна баба Арциша (весом 1 т) издавна применяемая для забивки свай (рис. 9). Обычно эта

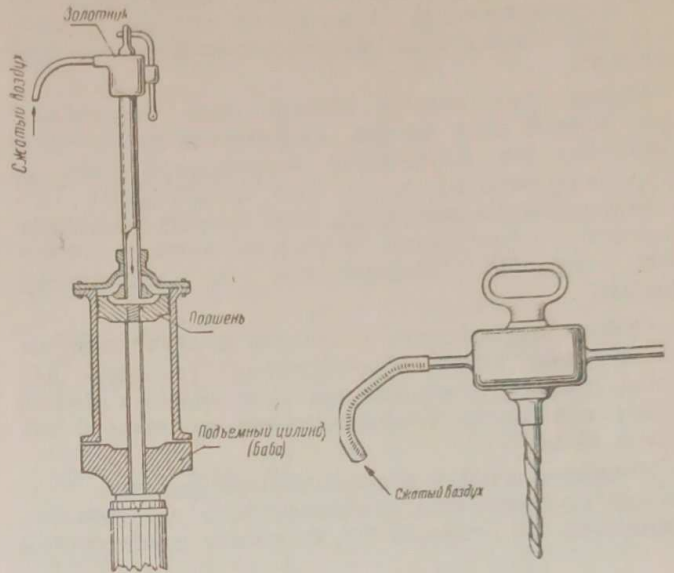


Рис. 9. Баба Арциша

Рис. 10. Схема пневматической сверлильной машины

баба работает паром, но практика показала, что сжатый воздух может заменить пар.

При работе сжатым воздухом последний передается от ресивера<sup>1</sup> компрессора гибким шлангом, имеющим внутренний диаметр 40—50 мм. Если воздухопровод имеет значительную длину, то он может быть выполнен из 50-миллиметровых газовых труб, а гибкий шланг может быть поставлен только в конце.

Баба Арциша расходует в минуту 4—5 м<sup>3</sup> сжатого воздуха. В одну смену забивается 10—12 свай. Свайная бойка, как правило, должна производиться в три смены. Наряду с применением бабы Арциша все большее распространение начинают получать свайные молоты.

Для сверления дыр сжатым воздухом применяется сверлильная машина, изготавливаемая заводом «Пневматика» (рис. 10). Она сверлит дыры диаметром до 22 мм, расходуя 0,8—1 м<sup>3</sup> воздуха в минуту. Для подачи сжатого воздуха от ресивера компрессора к сверлильной машине требуется гибкий шланг (или труба) диаметром 13 мм.

На постройке моста следует иметь две-три таких машины.

Пневматический топор должен найти широкое применение на мостовых работах по теске бревен.

В современной литературе нам не удалось найти указаний о практике работы с таким инстру-

<sup>1</sup> Ресивером называется глухой железный резервуар, в который сжатый воздух поступает из цилиндров компрессора.

ментом, однако совершенно ясно, что пневматический топор должен вполне успешно работать по обтеске бревен; по конструкции этот инструмент должен напоминать пневматический молоток или зубило, применяемые при работах на металле. Расход воздуха этим инструментом, по данным завода «Пневматика», составляет 0,7—1,1 м<sup>3</sup> мин.

При постройке моста следует иметь не менее четырех-шести пневматических топоров.

Следует отметить, что в целях удешевления работ возможно применять свай для забивки без отески накругло, а лишь после грубой правки, для того чтобы свая правильно погружалась при забивке.

Кроме того, вместо обтески накругло подземных частей свай можно производить продольную опиловку на переносной лесопильной раме (с электроприводом) на два или четыре канта. При сопряжении кантованных свай значительно упрощается и облегчается устройство врубок, подкосов, крестов, продольных и поперечных схваток.

Общая потребность в сжатом воздухе для обслуживания всего оборудования составит для бабы Арциша 5 м<sup>3</sup>; для трех сверлильных машин 3 м<sup>3</sup>; для шести пневматических топоров 6 м<sup>3</sup>, всего 14 м<sup>3</sup>.

Учитывая утечку в воздухопроводе около 10%, вводя коэффициент одновременности действия механизмов  $\eta$ , равный 0,7, получаем необходимый

объем воздуха для обслуживания мостовых работ:

$$V = 14 \times 1,10 \times 0,7 \approx 10 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Советские заводы еще не изготавливают компрессор с такой производительностью. Наиболее близок к нужному компрессору завода «Компрессор» типа КН-64 горизонтальный, двухступенчатый со следующей характеристикой: давление до 8 ат; количество воздуха 14 м<sup>3</sup>/мин., вес нетто 5 300 кг; потребная мощность 110 л. с.

В качестве двигателя для этого компрессора может быть использован бескомпрессорный двухтактный дизель З-РК-30 завода «Русский дизель» мощностью 150 л. с. (при работе на генераторном газе 110 л. с.). Вес этого двигателя 9,5 т.

Вся установка с ресивером и пр. должна составить 20 т. Для того чтобы вся установка могла передвигаться по бездорожью, а это совершенно необходимо при работах по постройке мостов, она должна быть смонтирована на гусеничном ходу. Такая установка должна перевозиться трактором «сталинец».

Некоторый запас мощности даст возможность увеличить количество рабочих единиц, например, добавить второй копер, что вполне целесообразно в интересах ускорения работ.

В настоящей статье, разумеется, мы не исчерпали всех методов механизации работ по строительству мостов. Несомненно, что в ряде случаев будет целесообразно применять электрическую энергию — электрические сверла, машинные копры и другое оборудование.

## О типах тракторных саней

В. Ф. КОПЕЙКИН  
(ЦНИИМЭ)

Практика вывозки древесины на однополосных санях Гинзбурга показала, что они отличаются большой проходимостью, удобством и простотой обслуживания, требуют меньшей затраты времени на формирование поездов и обладают значительно меньшим коэффициентом сопротивления движению, чем двухполосные сани.

Удельное сопротивление движению однополосных саней меньше, чем двухполосных, что видно из табл. 1, составленной по данным динамометрирования.

Если обеспечить движение саней строго по лозам, как это было сделано на Плесецкой базе при сцепке одной цепью, то удельное сопротивление движению однополосных саней понижается до 3,5—5 кг/т (по данным динамометрирования СевНИИЭЛП).

Применение сцепки одной цепью позволяет на 20—25% увеличить нагрузку на тракторрейс. При крестовой сцепке происходит поперечное перемещение саней, вызываемое неравенством длин звеньев цепей; полозья не могут следовать строго по лозам и находят на борта колес, что увеличивает сопротивление движению.

Разница в длинах цепей в 5—10 см губительна для колес: полозья идут при такой сцепке под углом, находят на борта, разрушают их.

Таблица 1

Характеристика колес	Удельное сопротивление (в кг/т) саней					
	однополосн.			двухполосн.		
	от	до	сред.	от	до	сред.
Отличная (чисто ледяная колея, подтаятая перед опытом) . . . . .	4	7	6	8	12	9
Хорошая (наличие небольшого слоя ледяного или снежного порошка; колес разметены перед опытом метлами) . . . . .	7	10	8	12	17	14
Посредственная (слой свежевыпавшего снега до 3 см толщиной или уплотненный снег с глянцевитой поверхностью) . . . . .	10	15	12	17	24	20
Плохая (толстый слой рыхлого снега, ухабы, мокрый снег, вода) . . . . .	15	22	18	14	35	28
Очень плохая (куски обледеневшего снега, ухабы, раскаты) . . . . .	22	—	—	35	—	—

Из опыта истекших лесозаготовительных сезонов мы знаем, что стахановцы-трактористы стали возить поезда из однополосных саней с неслыханной ранее нагрузкой на рейс. Максимальная емкость поездов доходила до 1 000 м<sup>3</sup> и более

(тракторист-стахановец Белов вывез за один рейс 1380 м<sup>3</sup>).

Средняя практическая нагрузка на тракторы благодаря применению этих саней увеличивается почти в два раза по сравнению с вывозкой на двухполосных. Сезонная производительность трактора доводится до 60 тыс. м<sup>3</sup> (тракторист-стахановец Баяновской базы г. Михайлов и др.) вместо 24 тыс м<sup>3</sup> по нормам, и это еще далеко не предел.

Наряду с прекрасными производственно-техническими показателями сани Гинзбурга, изготовленные по чертежам 1935 г., имеют ряд существенных недостатков, часто ломаются и требуют больших затрат на ремонт.

Не углубляясь в анализ причин поломок, некоторые антимеханизаторы отказывались от внедрения этих саней и продолжали строить отжившие уже свой век двухполосные сани модели Д. Так было в Горьлесе и других трестах, где в прошлом году были построены тысячи комплектов двухполосных саней.

Для определения недостатков однополосных саней Наркомлес поручил ЦНИИМЭ изучить эти сани и в соответствии с результатами этого изучения усовершенствовать основную конструкцию саней Гинзбурга, изготовленных по чертежам 1935 г. Изучением было охвачено три типа однополосных саней: 1) сани Гинзбурга, изготовленные по чертежам 1935 г.; 2) сани Кузнецова — чертежи 1935 г., и 3) сани Плесецкой тракторной базы, переделанные из двухполосных.

В результате установлено, что поломки саней Гинзбурга происходили по следующим основным причинам.

Первая причина технического порядка: неудачная конструкция тягового узла и крепления лыж, вследствие чего тяговые планки вырывались вместе с древесиной полоза, а лыжи подгибались и отрывались из-за недостаточной прочности нижних брусьев и коников.

Вторая причина поломок саней организационного характера: отсутствие бережного отношения к прицепному составу, обезличка и безответственность в эксплуатации саней.

Количество поломок деталей, сопоставленное с выполненной санями работой за февраль 1936 г., приведено в табл. 2.

Большое количество поломок требовало значительных затрат на ремонт, ликвидацию аварий и простой тракторов в пути.

Количество ремонтных рабочих колебалось по отдельным базам от 16 до 28 чел. Расходы на ремонт одного списочного комплекта саней доходили до 200 и более рублей за сезон.

Большие убытки хозяйству тракторных баз приносили аварии саней в пути. К сожалению, эти убытки руководители тракторных баз не учитывают.

Приводимые ниже подсчеты расходов, вызываемых авариями саней, настоятельно требуют самого серьезного внимания к вопросу об упорядочении санного хозяйства.

Наблюдениями установлено, что на тракторных дорогах весьма часты аварии (поломки саней), связанные с выводом аварийных саней из состава и перегрузкой древесины на исправные сани.

На вывод этих саней и постановку вновь погруженных в состав трактор затрачивает около 30 мин. Стоимость этих непроизводительных ра-

Таблица 2  
Ведомость поломок саней за февраль 1936 г.

Показатели	Единица измерения	Сани Плесецкой базы	Сани Кузнецова Красноярская база	Сани Гинзбурга Танковская база	Сани Гинзбурга Сулейманская база
Количество саней по списку . . . . .	компл.	150	60	95	150
Количество саней в работе . . . . .	"	132	54	85	136
Количество саней на 1 трактор . . . . .	"	30	15	24	30
Количество составов на 1 трактор . . . . .	"	3,4	2	3	3,4
<b>Работа 1 комплекта саней:</b>					
средняя нагрузка . . . . .	м <sup>3</sup>	14,8	18	18,2	—
пробег с грузом за месяц . . . . .	км	144	117	167	—
грузовая работа за месяц . . . . .	м <sup>3</sup> /км	2 130	2 106	3 040	—
сделано рейсов за месяц . . . . .	"	12	13	18	—
сани делали один оборот за . . . . .	сутки	2,4	2,3	2,7	—
использование грузоподъемности . . . . .	%	74	80	81	—
<b>Поломано деталей за месяц:</b>					
полосьев . . . . .	шт.	11	56	45	37
лыж . . . . .	"	26	112	80	80
коников . . . . .	"	4	12	69	98
нижних брусьев . . . . .	"	3	8	31	40
стоек . . . . .	"	60	84	—	—
буферных подушек . . . . .	"	—	—	68	85
тяговых планок . . . . .	"	—	28	32	45
шкворней для тяговых цепей . . . . .	"	135	180	182	143
хомутов нижнего бруса тяговых цепей . . . . .	"	20	56	36	40
тяг полоза . . . . .	"	16	18	27	52
Стоимость ремонта (рабочая сила) на 1 списочн. компл. саней за месяц . . . . .	руб.	20	54	29	40
		9	48,3	35,4	37

бот выражается в среднем около 16 руб. Стоимость разгрузки аварийных саней и погрузки древесины на исправные сани вместе с затратой времени рабочими на переход — около 24 руб. Следовательно, каждая авария приносит убытки приблизительно около 40 руб., без учета стоимости ремонта, простоев рабочих на нижнем складе и связанного с этим нарушения графика движения, выполнения плана и т. д.

Как мы уже указывали выше, причины аварий нельзя полностью отнести за счет неудовлетворительной прочности отдельных деталей или недостатков конструкции.

Безобразная постановка ремонта, выпуск в рейс явно неисправных саней, отсутствие хозяйской заботы о санях и полная их обезличенность занимают большое место в ряду причин столь значительного числа поломок и аварий саней в пути.

Большую роль в борьбе с авариями и поломками саней сыграет, по нашему мнению, выделение мастера по санному хозяйству, на которого надо возложить ответственность за содержание саней в исправности, наблюдение и контроль за их работой в пути (естественно, что это никак не

исключает ответственности тракториста за сохранность принятого им в рейс прицепного состава).

На основе изучения причин поломок, перечисленных в табл. 2 (стр. 29) ЦНИИМЭ был разработан проект однополосных саней модели А, представляющих собой комплексную конструкцию работавших в 1935—1936 гг. саней тт. Гинзбурга, Кузнецова и Плесецкой базы.

В зимнем сезоне 1936/37 г. сани модели А были испытаны на Матросской тракторной базе треста Кареллес. Вывозка древесины на этих санях производилась непосредственно от пня по весьма плохим снежным усам. За время испытаний сделано 48 рейсов, при этом сломано две лыжи (наезд на пни). При двойной тяге под углом в  $45^\circ$  сорван болт, прикрепляющий растяжки к полозу, и расколот полоз.

Поломок других деталей саней не было. Нагрузка на комплект саней доводилась до 29 пл. м<sup>3</sup>. Несмотря на значительную прочность этих саней, все же они не удовлетворяли предъявляемым к ним требованиям. Сани оказались сложными в изготовлении и имели излишек металлических деталей.

В текущем году ЦНИИМЭ разработал новый проект однополосных саней—модель Б 1937 г.,—в котором учтены недостатки саней модели А.

Сани ЦНИИМЭ модель Б приняты как типовые для внедрения в лесную промышленность. Конструкция этих саней состоит в следующем (рис. 1).

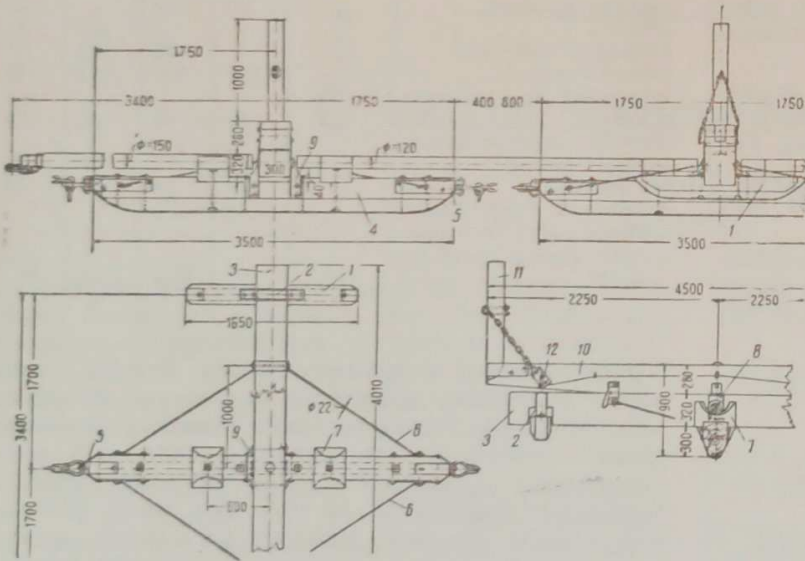


Рис. 1. Однополосные тракторные сани системы Гинзбурга, модель Б—ЦНИИМЭ

Тяга осуществляется одной 25-миллиметровой цепью; это позволяет полозьям следовать друг за другом—след в след, что создает лучшие условия для скольжения подрезов. Практика показала, что при сцепке одной цепью сани могут вписываться в кривые радиуса 25 м.

Для предупреждения потери цепей один конец их закрепляется в тяговой скобе болтом.

Сцепка подсанок друг с другом осуществляется посредством грушевидного звена, в которое закладывается свободный конец цепи. Если расстояние между подсанками остается постоянным, грушевидное звено можно убрать, а тяговую цепь закрепить в тяговой скобе.

Крепление лыжи (1) осуществлено посредством металлического хомута (2), обхватывающего часть конца нижнего бруса (3). Закругленную часть конца нижнего бруса (3) прикручены к лыже болтами по Лапки хомута прикреплены к лыже болтами по две с каждой стороны, средние болты помещены под подрез.

Вращение лыжи в вертикальной плоскости ограничено боковыми врубками, сделанными в нижнем бруске. Длина лыжи 1660 мм, ширина в верхней части 200 мм, ширина подреза 100 мм; подрез плоский.

Полоз (4) имеет длину 3500 мм, ширину в верхней части 240 мм и в нижней 120 мм; ширина подреза 120 мм, толщина его 12 мм; подрез сегментный.

По ценам полоза прикреплены тяговые скобы (5) с вырезом для цепей и ушком для болта. Тяговая скоба прикрепляется к носовой части полоза тремя болтами, расположенными в разных плоскостях. Средний болт усилен двумя растяжками (6), один конец которых прикреплен к полозу, а второй к нижнему бруску.

На полозе прикреплен одним болтом буферная подушка (7). К болту подушки прикреплен трос с уздечкой (8) для удержания буферного бруса в выемке подушки.

Полоз крепится к нижнему бруску четырьмя уголками (9), поставленными вертикально. Нижний брусок имеет по концам закругленные врубки для хомутов и лыж (нижний брусок запроектирован в двух вариантах—сплошной и разрезной для районов, где нет крупномерных деревьев. Длина бруса 4010 мм, сечение 300 мм × 320 мм; брусок сопрягается с полозом посредством врубки—2 см в бруске и 2 см в полозе).

Коник (10) имеет длину 4500 мм, ширину 300 мм, высоту 280 мм.

Стойки (11)—откидные с замками (12) типа Кареллеса, хорошо зарекомендовавшие себя в работе.

Нормальная грузоподъемность саней модели Б 20 т, или 25 м<sup>3</sup>. Общий вес саней 1970 кг, в том числе поковок 494 кг, цепей—44 кг, древесины—1432 кг.

Вес тары на 1 т грузоподъемности 98,5 кг. Экономия в расходе металла по сравнению с двухполосными санями составляет на поковках 100 кг, на цепях 150 кг.

Количество металла на 1 т грузоподъемности 24,7 кг, цепей—2,2 кг.

Общий вес дышла 59 кг, в том числе поковок—7 кг, цепей—24 кг, дерева—28 кг.

Дышла изготовляются из расчета 1 шт. на 16 комплектов саней.

Типовые сани модели Б представляют собой прочную конструкцию, рассчитанную для движения по магистрали и усам с заходом непосредственно в делянку.

Для содержания этих саней в исправности требуется, по нашим расчетам, в 2—4 раза меньше рабочих, чем для саней Гинзбурга, изготовленных по чертежу 1935 г., и двухполосных. Так, например, для содержания в исправности 100 комплектов саней модели Б нужны будут 2 рабочих на

ремонте и 6 осматривающих при 3-сменной работе тракторов. Для содержания такого же количества однополосных саней Гинзбурга и двухполосных требовалось 6 осматривающих и 10—22 ремонтных рабочих.

Количество саней на один линейный трактор, как это видно из табл. 2, (стр. 29), колеблется на различных тракторных базах от 15 до 30 комплектов, в среднем 25 комплектов. Количество составов на трактор колеблется от 2 до 3,5.

Типовые сани Гинзбурга модели Б ЦНИИМЭ отличаются от саней, находящихся в эксплуатации, большей грузоподъемностью (нормальная их грузоподъемность 25 пл. м<sup>3</sup>). В поезде при рейсовой нагрузке 200 пл. м<sup>3</sup>, будет 8 таких саней. Учитывая, что при благоприятной погоде и хорошем содержании пути возможно увеличить среднерейсовую нагрузку до 250 пл. м<sup>3</sup>, нужно будет иметь состав из 10 этих саней. Практика показала, что два состава саней вполне обеспечивают нормальную работу трактора; следовательно, на один линейный трактор потребуется лишь 20 комплектов саней модели Б вместо 25 комплектов саней других конструкций.

Таким образом, при внедрении однополосных саней модели Б потребность в них сокращается на 5 комплектов на трактор, что дает экономию примерно около 5 тыс. руб., или около 25 тыс. руб. на базу с сезонным заданием 120 тыс. пл. м<sup>3</sup>.

На практике мы встречаем обилие саней различного типа, причем многие тракторные базы иногда считают своим долгом создать «собственную» конструкцию или внести собственные изменения в конструкцию саней, что порою вследствие технической безграмотности приводит к плачевным результатам. Имея в виду, кроме того, что разнотипность саней затрудняет и удорожает их изготовление в массовом порядке, следует решительно ввести на наших тракторных дорогах типовые сани и тем самым покончить с кустарщиной в этом деле, приносящей громадные убытки нашей лесной промышленности.

Существующие однополосные сани Гинзбурга, изготовленные по чертежам 1935 г., имеющие ненадежную прочность деталей, нужно переделать применительно к утвержденным типовым саням модели Б.

По заданию Наркомлеса ЦНИИМЭ разработан проект переделки однополосных саней Гинзбурга (рис. 2). Проектом предусмотрено максимальное использование прежних поковок. При переделке этих саней потребуется заменить деревянные детали, размеры которых взяты по типовым. Ширина полоза вместо 200 мм взята 240 мм. Форма нижней части полоза и подрез оставлены прежние. Как мы указывали выше, наиболее слабым местом конструкции саней Гинзбурга является тяговый узел.

В новой конструкции тяговые планки отодвинуты несколько дальше от концов полоза и усилены добавочной планкой (1), врезанной в полоз под углом к горизонтальной оси. Тяга оставлена прежняя — двумя цепями.

Ширина лыжи (2) 200 мм; форма нижней части и подрез оставлены прежние. Крепление лыжи к нижнему брусу сделано так же, как и у типовых

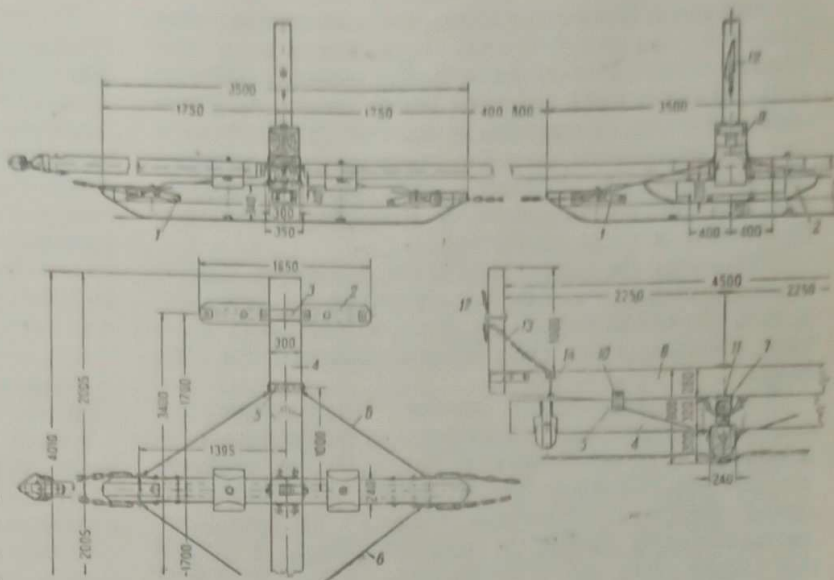


Рис. 2. План переделки однополосных тракторных саней Гинзбурга

саней модели Б, т. е. посредством хомута (3), обхватывающего закругленную часть конца нижнего бруса.

Каждый хомут прикреплен двумя болтами с головками, расположенными под подрезом. Хомут изготавливается в кузнице базы.

Размеры нижнего бруса (4): ширина 300 мм, высота 320 мм и длина 4 010 мм. Форма бруса прямая, без стесок по концам. У нижнего бруса прежней конструкции по концам были сделаны стески, что служило причиной частых его поломок. В новой конструкции на расстоянии 1 700 мм от центра нижнего бруса сделаны врезки. Глубина врезки для хомута в верхней плоскости бруса 10 мм, ширина 110 мм. Глубина врезки для лыжи в нижней плоскости бруса 30 мм, ширина 210 мм, радиус закругления нижнего бруса 280 мм. Лыжа может перемещаться в вертикальной плоскости; ограничением вращения лыжи в этой плоскости служит разная ширина врезок по бокам нижнего бруса (110 и 210 мм). Вследствие большей ширины нижнего бруса (прежняя 250 мм, новая 300 мм) крайние скользящие (5) заменяются новыми и изготавливаются в кузнице базы; к болтам этих скользящих прикрепляются растяжки (6) полоза; форма растяжек изменена по сравнению с прежней. Переделка растяжек производится в кузнице базы.

Хомут, обхватывающий нижний брус по середине прежней конструкции, использован для упорной скобы (7), прикрепленной к нижнему брусу двумя болтами. Лапки этого хомута обрублены.

Размеры коника (8): ширина 300 мм, высота 280 мм и длина 4 500 мм вместо прежней 220 мм × 250 мм × 4 000 мм.

Для оковки коника использованы прежние детали: скоба (9) для стойки и крайние скользящие (10) взяты без изменений, у среднего скользящего (11) обрублены загибы. Все скользящие и скобы для стоек врезаны в дерево.

С целью уменьшить число переделок металлических деталей замок (12) стойки, несмотря на его весьма неудачную конструкцию, оставлен прежний. Крепление стоечной цепи (13) к конику осуществлено посредством рыма (14), головка и гайка которого встроены в гнезда, выдолбленные в верхней и нижней плоскостях коника.

Как показывают расчеты, переделанные сани Гинзбурга по своей прочности будут близко подходить к типовым модели Б. Вес вновь добавляемого металла определяется всего лишь в 76 кг (хомуты лыж, скользуны и болты). Переделка саней производится на базе и потребует незначительных средств. Расходы, связанные с переделкой, во много раз окупятся меньшими затратами на ремонт и уход за санями.

Изготовление новых саней по чертежам 1935 г. нужно прекратить. Из поступающих на базы поковок, изготовленных по старым чертежам, должны изготавливаться сани по описанному нами проекту.

Двухполосные сани должны быть заменены однополосными, как имеющими неоспоримые преимущества, в особенности при вывозке древесины от пня. Строительство новых двухполосных саней следует прекратить. Расходы по переделке двухполосных саней на однополосные, в какой бы сумме они ни выражались, будут покрыты экономией в затратах времени тракторов на формирование поездов, сокращением расходов на ремонт и уход за санями и повышением нагрузки на тракторрейс.

В последнее время наблюдается стремление к проектированию специальных двухполосных саней для снежных дорог (сани Серова). Однако опыт работы тракторных дорог В. Лобвы, Адуиской и др., на которых вывозка древесины производилась по снежным усам, показал, что однополосные сани с лучшим успехом, чем двухполосные, могут быть использованы и на снежных дорогах, так как коэффициент сопротивления движению однополосных саней меньше и проходимость их лучше, что объясняется отсутствием роллеров и крестовой сцепки.

Мы рекомендуем широко применять однополосные сани на снежных дорогах, усах и кольцах при бестрелевочной вывозке, что подтверждается прекрасной работой тракториста-стахановца Адуиской тракторной базы т. Крохалева, который на однополосных санях при бестрелевочной вывозке по пересеченной местности и плохим снежным усам без аварий вывозил составы по 3—4 комплекта груженных саней и доводил производительность до 278 пл. м<sup>3</sup> за смену. Такой успех был бы совершенно недоступен при двухполосных санях.

Следует поставить в порядок дня замену двухполосных саней однополосными и на автомобильных дорогах. Здесь однополосные сани могут дать весьма значительный эффект при многокомплектной вывозке, так как сдвиг с места поезда, состоящего из однополосных саней, как показали практика и данные динамометрирования, значительно облегчается в связи с неустойчивым равновесием этих саней.

Для автомобилей это обстоятельство должно иметь весьма существенное значение.

Вопросам подготовки саней к зимнему сезону руководители тракторных баз должны уделить самое серьезное внимание. Изготовление новых саней и ремонт старых должны быть полностью закончены до начала вывозки.

В процесс эксплуатации саней необходимо широко внедрить предупредительный ремонт, ликвидировать обезличку путем введения маршрутных листов на составы и решительно вести борьбу с поломками и авариями.

Подвижной состав тракторных дорог нужно беречь так же, как берегут его на железных дорогах.

## Непрерывная тракторная трелевка\*

Н. В. УВАРОВ

Тракторный парк лесной промышленности увеличивается в 1937 г. до 4 тыс. единиц, из них свыше тысячи выделяется на трелевочные работы. Абсолютное и относительное число тракторов, занятых на трелевке, в общем количестве тракторов на лесозаготовках указывает на огромное развитие тракторной трелевки в 1937 г. и с особой остротой диктует необходимость значительно повысить производительность тракторов на подвозке леса.

Переходя к вопросу об организации непрерывной трелевки лесоматериалов, следует прежде всего сказать, что неудачное выполнение и эксплуатация известных нам установок непрерывной трелевки, как нам кажется, не могут опорочить самого принципа конвейерного движения для массовых грузов, которыми являются хлысты при методах сплошной рубки.

Основные недостатки существующих установок (Союзстройлесомеханизации, Мослесоргпроекта и др.) таковы:

1. Лебедки, выполненные по принципу увеличения дуги обхвата шкива с предварительным натяжением каната, имеют большие габаритные размеры и вес (3—5 т).

2. Установка лебедек имеет полустационарный характер.

3. Для обеспечения максимальной продолжительной работы лебедки в лесу без перестановки эта установка усложнена большим количеством переносных блоков, а канаты, перемещаемые вместо лебедки, имеют излишнюю длину.

4. Схема радиальной трелевки позволяет трелевать лишь с половины площади, охватываемой при каждой установке блоков. Следовательно, эта схема требует вдвое больше перестановок, чем если бы перемещалась вся система с лебедкой. Однако для указанных лебедек удвоенная перестановка канатной системы оказывается меньшим злом, чем перестановка всей системы.

5. Отсутствие рациональных прицепов на грузовой трос.

К этим конструктивным недостаткам прибавля-

\* В порядке обсуждения.



ются еще и эксплуатационные. В результате установки дают ничтожную эффективность.

Автором статьи разработана конструкция и система установки, названная непрерывной тракторной тросовкой.

В основу этой установки положен трактор ЧТЗ с монтированной на нем лебедкой конструкции автора. Конструкция лебедки такова (рис. 1).

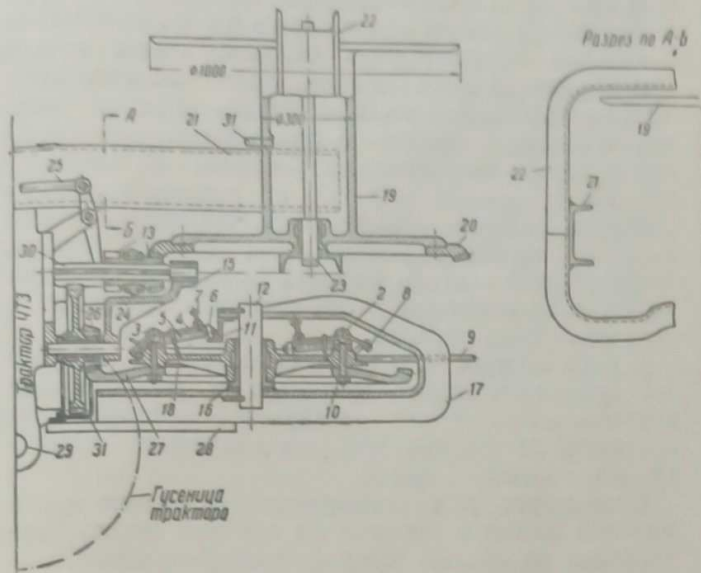


Рис. 1. Тракторная лебедка для непрерывной тросовки леса. Эскиз общего вида

Система зажимных рычагов-рессор (4) укрепляется на кронштейнах (2) шкива (1). Каждый рычаг (из 15—20) монтируется на оси (3) кронштейна, при этом конец рычага, снабженный frictionной подушкой, зажимает трос, а другой свободный конец рычага упирается регулирующим винтом (7) в нажимной рычаг (5), посаженный одним концом на ось (3). Второй конец нажимного рычага снабжен роликом (6) на шарикоподшипнике. Вал (12) укреплен неподвижно вместе с поверхностью качения (11). При вращении ведущего шкива на подшипнике (16) каждый из рычагов рессор вращается вместе со шкивом, причем шарикоподшипник нажимного рычага, следуя по неподвижной поверхности качения, отклоняет рычаг-рессору и зажимает трос в ручье.

Зажим происходит тотчас же по набеганию троса на блок и кончается за точкой сбега троса со шкива. При этом пружина (18) отводит рычаг в исходное положение и освобождает трос. Зажим троса осуществляется одновременно и непрерывно шестью рычагами на дуге обхвата около 180°.

Сила зажима регулируется винтом (7) с контргайкой. Никакого предварительного натяжения троса не требуется. Трос лежит в ручье свободно и зажимается на месте. Этим гарантируется его минимальный износ на шкиве.

Ведущий шкив (1) соединен с венцом конического передаточного колеса (27). Вся передача состоит из пары цилиндрических и пары конических шестерен с общим передаточным числом 32. Это обеспечивает при 650 об/мин. вала тракторного двигателя окружную скорость ведущего шкива около 0,85 м/сек. с тяговым усилием в 3700 кг (при мощности двигателя трактора в 60 л. с. и коэффициенте полезного действия лебедки  $\eta$ , равном 0,7). Канатный шкив (1) работает в горизонтальной плоскости.

Набегающая и сбегающая ветви каната направляются парой блоков, заключенных в общей раме лебедки. Рама лебедки крепится к шпилькам задней коробки трактора и к прицепной плите, не вызывая, таким образом, никаких переделок в тракторе. Привод лебедки осуществляется через выходной вал трактора.

Барабан (19) приводится в движение парой конических шестерен и служит для демонтажа установки. Спаренные шестерни (13) с помощью отводки (24—25), управляемой трактористом, получают три фиксируемых положения: включение лебедки, холостой ход и включение барабана. Для этого шестерни могут перемещаться вдоль оси вала (30) на шпонке или шлицах.

Ведомый блок диаметром 300—350 мм устанавливается на лесосеке на расстоянии примерно 500 м от оси ведущего блока; более точно расстояние определится из параллельного расчета стоимости кубокилометра трелевки с кубокилометром перевозки по подъездному лесовозному пути.

Существуют и другие одноручейные конструкции ведущих шкивов, которых, однако, используется усилие предварительного натяжения троса для зацемянения его в особых зажимах на канатном шкиве, освобождающих трос, как только давление на дно ручья начнет приближаться к нулю (точки набегания и сбега троса).

Упомянутые конструкции шкивов применяются главным образом в стационарных установках (подвесные канатные дороги), где имеется возможность установить и поддерживать постоянное натяжение троса.

В наших лесных эксплуатационных условиях, когда лебедка монтирована на тракторе, трудно рассчитывать на создание и поддержание постоянного натяжения троса. Мы неизбежно будем иметь или чрезмерное натяжение троса и, следовательно, смятие и порчу его в зажимах, или пробуксовку его от ослабления натяжения вследствие ненадежности узлов крепления установки (прунт под гусеницами трактора, деревья и пни).

С точки зрения наиболее рационального использования сил зажима троса желательно действовать ими близко к сбегающей ветви троса, чтобы использовать целиком угол обхвата шкива. Рассматриваемые шкивы с зажимами в этом отношении мало рациональны, так как наибольшему зажиму подвергается часть ветви троса, лежащая примерно на половине длины дуги обхвата шкива. Наконец, необходимость предварительного натяжения снижает рабочую пружинность троса и требует в сравнении с обычными ненапрянутыми тросами, при прочих равных условиях, троса большого диаметра, что весьма нежелательно, так как связано с увеличением размеров шкива, габаритов и веса лебедки.

Учитывая эти и ряд других соображений, главным образом эксплуатационного порядка, автор и предложил описанную выше конструкцию лебедки.

Расчет лебедки. Для уяснения работы лебедки в отношении усилий, развиваемых ею, приведем следующий расчет.

Эффективная мощность трактора «сталинец-60» ЧТЗ достигает 72 л. с. против 60 л. с. номиналь-

ных. Мы, однако, для осторожности примем  $N$  равной 60 л. с., оставляя 12 л. с. как необходимый резерв при случайных перегрузках.

Тяговое усилие лебедки будет:

$$P = \frac{N 75 \eta}{v},$$

где:

$P$  — окружное усилие на ведущем шкиве лебедки в кг;

$N$  — мощность трактора в л. с.;

$v$  — окружная скорость ведущего шкива лебедки, равная 0,85 м/сек.;

$\eta$  — коэффициент полезного действия лебедки с учетом потерь на движение троса по земле, который примем равным 0,7.

Таким образом,

$$P = \frac{60 \times 75 \times 0,7}{0,85} = 3700 \text{ кг.}$$

Такому усилию соответствует трос диаметром  $d$ , равным 18,5 мм, с диаметром проволок  $\delta$ , равным 1,2 мм. Диаметр шкива  $D$  определяется из соотношения  $D = 500 \delta$ ; мы примем  $D$  равным 650 мм. Максимальное рабочее напряжение определится по известной формуле:

$$\sigma = \frac{S}{i \frac{\pi \delta^2}{4}} + \alpha \frac{\delta}{D} E,$$

где:

$\sigma$  — напряжение в кг/см<sup>2</sup>;

$S$  — усилие растяжения троса, равное  $P$ , т. е. 3700 кг;

$i$  — количество проволок в тросе, равное 114;

$\alpha$  — опытный коэффициент, равный 0,5 для троса, изгибаемого в одном направлении;

$E$  — модуль продольной упругости для стальной проволоки, равный 2 000 000 кг/см<sup>2</sup>;

$\delta$  — диаметр проволоки в см;

$D$  — диаметр шкива в см.

Подставляя данные, имеем:

$$\sigma = \frac{3700}{\pi \times 114 \frac{0,0144}{4}} + 0,5 \frac{0,12}{65} \times 2\,000\,000 = 2\,880 + 1\,940 = 4\,820 \text{ кг.}$$

При временном сопротивлении материала проволок в 15 000 кг/см<sup>2</sup> запас прочности  $n$  будет равен  $15\,000 : 4\,820 = 3,12$ . При этом запасе прочности не происходило разрывов при эксплуатации троса на обычных лебедках. Для возможности передачи тросом при одном ручье на шкиве усилия в 3700 кг и при отсутствии предварительного натяжения требуется зажим троса на шкиве общим усилием в

$$T = \frac{3700}{M_1 + M_2},$$

где:

$M_1$  — коэффициент трения между стальным тросом и феррадоармировкой ручья шкива, равный 0,3;

$M_2$  — коэффициент трения между тросом и фрикционной подушкой зажима (из резины, феррадо и пр.), равный 0,3—0,4.

Таким образом,

$$T = \frac{3700}{0,6} = 6350 \text{ кг,}$$

или при десяти одновременно действующих зажимах каждый зажим должен дать  $6350 : 10 = 635$  кг.

Однако влияние угла обхвата шкива тросом (угол обхвата доведен нами до  $180^\circ$  за счет некоторого запоздания освобождения троса от зажима, что вполне возможно при ненапрянутом тросе) значительно уменьшает эти цифры. В частности при  $M_1 + M_2 = 0,7$  уже 500 кг усилия в каждом рабочем зажиме обеспечивает передачу тросом 3700 кг тягового усилия. Как видим, порядок цифр усилий в столь мощной лебедке не внушает каких-либо опасений в отношении конструктивного выполнения лебедки.

Прицепное приспособление. Одним из существеннейших моментов в эксплуатации системы непрерывной трелевки являются прицепка и отцепка древесины, которые должны совершаться без остановки троса.

Существует ряд конструкций клиновых и рычажных зажимов чокеров на тяговом тросе. Простейшим из них является клиновый зажим. Однако при пользовании им не исключены случаи самовыключения, когда клин может быть выбит каким-либо встречным сопротивлением (пнем, валежником, прунтом). Кроме того, заколачивание и выбивание клина связаны с известной местной порчей троса. Несмотря на это, указанный зажим по простоте, компактности и несложности действия,

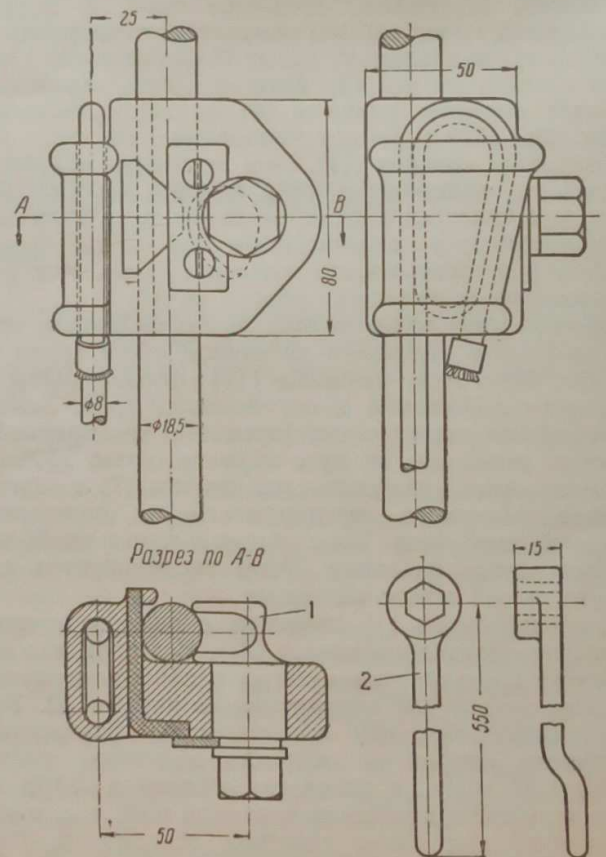


Рис. 2. Зажим для троса

а также вследствие возможности автоматического выключения заслуживает внимания и соответствующего испытания в лесных условиях.

Зажим, предлагаемый автором, несколько сложнее (рис. 2), но более надежен в отношении отсутствия самовыключения. Эксцентрик зажим (1) имеет угол, меньший угла самоторможения троса об эксцентрик, и может быть выключен лишь значительным усилием при помощи ключа.

Как видно из рисунка, поверхности соприкосновения зажима с тросом армированы сменными фрикционными пластинками (резина, феррадо, кожа), что позволяет усилием человека на рычаге сцепления зажима с тросом. При этом тяговое усилие на чокер может быть доведено до 600—800 кг, что достаточно для подтаскивания хлыста объемом свыше 2 м<sup>3</sup> зимой и свыше 1 м<sup>3</sup> летом.

Подбор фрикционных материалов и соотношения рычагов позволит в случае необходимости создать еще большее сцепление зажима с тросом.

Все другие виды зажимов, действующие силами сопротивления перемещаемых грузов, имеют существенные недостатки.

1. При возрастании сопротивления трелюемой древесины (заклинивание хлыстов между пнями) усилие зажима может вызвать смятие троса и обрыв чокера.

2. Выключение зажима под нагрузкой требует специальных приспособлений, значительно усложняющих и утяжеляющих конструкцию зажима, или вызывает необходимость остановки движения грузового каната для отцепки древесины, что неприемлемо.

3. Не исключены случаи самовыключения.

Рекомендуя первые два зажима, автор имеет в виду, что опыт эксплуатации их позволит не только улучшить эти конструкции, но и создать другие, более совершенные.

Непрерывная тракторная трелевка применяется при системах сплошной рубки на незаболоченных грунтах. Площадь, обслуживаемая трелевкой с одной установкой, должна быть равна 60 м × 500 м, или 3 га. Трасса трелевки должна проходить по средней линии вдоль участка.

Трелевку следует производить хлыстами, вершинами вперед, надевая на них направляющие конусы (а возможно и без них).

При валке необходимо строго соблюдать следующие правила:

а) наиболее удаленные от трассы деревья необходимо валить на оси трассы под углом 45—60°; деревья средней полосы (шириной 5—10 м) надо валить с таким расчетом, чтобы их вершины при падении оказывались в непосредственной близости от оси трассы (рис. 3);



Рис. 3. Схема валки хлыстов вершиной вперед при трелевке волоком

тавался диаметр не менее 60 мм; ближе к вершине должны оставаться для зацепки хлыста чокером сучки высотой 3—5 см;

в) сучья следует сжигать или относить к краям трассы.

Валка начинается на трассе шириной 2—3 м, причем оставляемые пни не должны быть выше 5—10 см. Пни, оставляемые не на трассе, должны быть не выше 1/3 диаметра. Для обеспечения малой высоты пней по трассе можно пользоваться тракторным кусторезом, который свободно срезает пни диаметром до 400 мм.

Трелевка волоком вершиной вперед имеет следующие преимущества перед трелевкой волоком комлем вперед.

1. Используя перемещение вершин при падении, можно сосредоточить их в непосредственной близости (5—10 м) от грузового троса и этим уменьшить переходы на прицепке. Наиболее удаленные деревья при падении под углом в 45—60° к оси трассы приближаются вершинами к грузовой ветви. Это позволяет чокерами длиной 10—15 м обслужить полосу шириной 50—60 м, т. е. почти в 3 раза более, чем при трелевке комлем вперед, так как комель остается в непосредственной близости у пня и требует большей длины чокера на образование удавной петли.

2. Почти в 3 раза уменьшается количество перестановок трелевочного оборудования.

3. Облегчается прицепка хлыстов и не требуется валка их на подкладки (необходимая и трудоемкая операция при трелевке комлем вперед).

4. Не требуется направляющих конусов.

5. Улучшается проходимость хлыстов.

Монтаж установки и ее производительность. После валки леса на участке площадью 60 м × 500 м и подготовки трассы (удаления высоких пней, валежа, сучьев) начинается установка трелевочной системы. Трактор прибывает в наиболее удаленный со склада пункт трелевочной трассы. Ведомый блок снимают с крюка на раме лебедки и зачаливают на заранее подготовленный пень или дерево. После закрепления ведомого блока трактор следует по трассе к ее началу (верхнему складу). При этом грузовый трос разматывается с барабана (19) (рис. 1), ложась на трелевочную трассу. После разматывания с барабана трос накладывают на ведущий шкив, который с этой целью сделан открытым и доступным. Трое укрепляют на шкиве, осторожно подкладывая его под первый набегающий зажим. Дальнейшее проворачивание шкива (путем включения его трактористом) подводит трос последовательно под все рабочие зажимы шкива. Затем осторожным движением вперед трактора выравнивают линию грузового троса на трассе и, если возможно, зачаливают трактор передним крюком за пень или дерево. Этим заканчивается подготовка системы трелевки к работе. Для лебедки включают чокеры, навешенные в разных местах на трактор и лебедку, разматывают и с холостой ветвью троса отправляют к ближайшим хлыстам, где их снимают с троса, зачаливают за вершины ближайших и наиболее удобно расположенных хлыстов и навешивают на грузовую ветвь троса. Грузовые чокеры отцепляются на ходу в зоне склада.

Произведем расчет производительности установки. Примем следующие показатели условий работы:

б) обрубка сучьев по длине хлыста должна производиться особенно тщательно и со всех сторон; для этого хлысты переворачивают кондаками, вершину отпиливают с таким расчетом, чтобы ос-

Запас леса на гектар . . . . . 200 м<sup>3</sup>  
 Расстояние между ведущим и ведомым шкивами . . . . . 500 м

Следовательно:

Среднее расстояние трелевки . . . . . 250 м  
 Расстояние между усами а совозной дороги . . . . . 1 000 м  
 Ширина полосы трелевки . . . . . 50 м  
 Местность . . . . . горизонтальная  
 Мощность трактора . . . . . 60 л. с.  
 Скорость каната . . . . . 0,85 м/сек  
 Полезное тяговое усилие каната

$$P = \frac{75 N \varphi}{v} = \frac{75 \times 60 \times 0,7}{0,85} = 3680 \text{ кг} \dots \text{ок. } 3700 \text{ кг}$$

Удельный вес сосны  $\gamma = 0,86$  (ОСТ)  
 Коэффициент сопротивления движению хлыстов волоком:  
 зимой  $l = 0,4$ , летом  $l = 0,8$ .  
 Коэффициент использования полезного усилия троса 0,8.

Рубка сплошная с соблюдением указанных выше правил. Трелевка производится вершиной вперед.

Площадь трелевочной полосы  $50 \times 500 = 25000 \text{ м}^2 = 2,5 \text{ га}$ .

Запас хлыстов  $2,5 \times 200 = 500 \text{ м}^3$ . Путь в 250 м с грузом в 3700 кг будет пройден в

$$t = \frac{250}{60 \times 0,85} = 4,9 \text{ мин.},$$

а весь объем древесины в 500 м<sup>3</sup> при принятых выше коэффициентах будет стрелован во время:

$$T = \frac{500 \times 860 \times 0,4}{3700 \times 0,8} \times 4,9 = 285 \text{ мин.}, \text{ или } 4,75 \text{ часа.}$$

В летнее время  $\varphi = 0,8$ , и в этом случае

$$T = \frac{500 \times 860 \times 0,8}{3700 \times 0,8} = 4,9 = 570 \text{ мин.}, \text{ или } 9,5 \text{ часа.}$$

Прибавим время, потребное на монтаж и демонтаж установки, примерно 1,5 часа. Получим производительность установки (в кубометрах):

зимой:	
в час . . . . .	80 м <sup>3</sup>
в 8-часовой рабочий день . . . . .	640 "
летом: в час . . . . .	45,5 "
в 8-часовой рабочий день . . . . .	363 "

Демонтаж установки состоит в переключивании троса с ведущего шкива на крюк (31) барабана (19) и наматывании троса на барабан. Отцепленный ведомый блок подтягивается, таким образом, к трактору. Так как скорость наматывания 2—4 м, или в среднем 3 м/сек., то процесс наматывания 500-метрового троса займет всего:

$$\frac{500}{3 \times 60} \cong 2,8 \text{ мин.}$$

Таким образом, 30 мин. более чем достаточно для демонтажа установки, и тогда на передвижение к новому месту, отстоящему в 60 м, и монтаж установки останется 1 час.

Если принять, что производительность трактора с пэнами или подсанками (зимой) на трелевке с расстояния 250 м на горизонтальном пути составляет 305 м<sup>3</sup> в 8-часовой рабочий день, или 38,2 м<sup>3</sup> в час, а летом при большем коэффициенте ее соответственно ниже, то предлагаемая установка при 80%-ном ее использовании более чем вдвое увеличит производительность трактора на трелевке.

При удельном весе древесины  $\gamma$ , равном 0,86 (сосна), и  $\varphi = 0,4$  нагрузке в 3700 кг соответствует одновременная подвеска на грузовой трос

$$\frac{3700}{860 \times 0,4} = 10,7 \text{ м}^3 \text{ древесины}$$

или около 15 хлыстов (зимой).

Среднее поступление хлыстов на склад при коэффициенте использования тягового усилия троса в 0,8 составит около 2,4 хлыста, или 1,7 м<sup>3</sup> в минуту (летом вдвое меньше, так как  $\varphi = 0,8$ ).

Для обеспечения такой производительности мы намечаем следующую расстановку рабочей силы на трелевке:

- Управляет трактором и лебедкой отцепщик у трактора . . . 1
- Отцепляет чокеры и навешивает их на холостую ветвь троса . . . 1
- Отцепляют и откатывают хлыст в сторону по наклонным отцепщик хлыстов с помощником . . . . . 2
- Снимает чокеры с холостой ветви троса и перебрасывает их на рабочую сторону троса отцепщик чокеров на лесосеке . . . . . 1
- Производит петление хлыстов чокерами и направляет выход хлыстов на трассу . . . . . 2-3
- Навешивают на трос груженные чокеры, следят за выходом хлыстов на трассу, дают сигналы остановки движения троса в случае неполадок груз отправителя . . . . . 1-2
- Мастер-трелевщик . . . . .

Итого . . . 9-11

Таким образом, на трелевке работают 9, максимум 11 человек с производительностью от 33 (летом) до 57 м<sup>3</sup> (зимой) за 8-часовой рабочий день на человека при среднем расстоянии трелевки и 250 м и наибольшем 500 м.

### Экономические предпосылки

Большая производительность предлагаемой трелевочной установки при организационной простоте ее обслуживания и невысокой квалификации персонала (за исключением тракториста и мастера) предопределяет ее экономическую рентабельность.

Действительно, если принять стоимость смены трактора с лебедкой со всеми отчислениями в 250 руб. на жидком топливе, а стоимость рабочей силы, обслуживающей установку:

Заработная плата рабочих и мастера в среднем по 10 руб. в день . . . . .	100 руб.
Начисления 33% от 100 руб. . . . .	33 руб.
Накладные расходы 50% от 100 руб. . . . .	50 руб.

Итого . . . 183 руб.;

то общий расход за смену составит 433 руб.

При подсчитанной выше сменной производительности установки в 640 м<sup>3</sup> зимой и 363 м<sup>3</sup> летом себестоимость трелевки 1 м<sup>3</sup> древесины на среднее расстояние в 250 м (наибольшее 500 м) составит зимой  $433 : 640 = 68$  коп., летом  $433 : 363 = 1 \text{ р. } 20 \text{ к.}$

По ориентировочным данным о себестоимости трелевки, приведенным в книге Ионова и Лепенцова «Летняя тракторная трелевка на пэнах и волоком» (изд. 1936 г.), себестоимость трелевки на пэнах при расстоянии трелевки до 0,5 км равна 2 р. 85 к. и волоком 3 р. 60 к. (для летних условий). Нет никаких оснований полагать, что зимняя трелевка этими способами будет дешевле, так как наряду с увеличением рейсовой нагрузки

будут значительно возрастать и расходы на окучивание древесины в условиях снежного покрова. Возможно, что в первое время установка будет использована не на 80%, а лишь на 50%. Даже в этих условиях, при неиспользованном резерве мощности трактора, улучшении условий его работы, а также возможности увеличить коэффициент полезного действия лебедки при переходе на роликовые подшипники, установка окажется значительно экономичней рассмотренных способов трелевки.

Однако основное значение предлагаемой системы трелевки и ее технико-экономическая сущность неизмеримо возрастают при рассмотрении ее в связи с общей предлагаемой нами схемой построения работы на лесосеке (рис. 4).

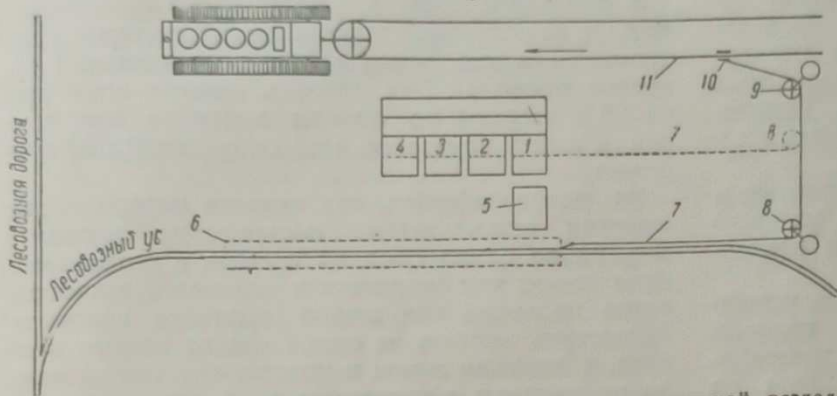


Рис. 4. Об'единенная работа трелевочной установки с первичной разделкой и погрузкой

По этой схеме прибывающие с лесосеки хлысты перекачиваются на разделочную площадку, где должны разделяться на длинномер: комлевой (1), срединный (2), вершинный (3) и дровяной (4). Погрузочный элеватор или кран (5) на гусеницах (желательно с самоходом) производит погрузку на подвижной состав (6). По мере нагрузки подвижной состав отдельными единицами выводится из-под крана тросом (7), перекинутым через блоки (8—9) и навешиваемым зажимом (10) по мере надобности на пружовой трос (11) трелевочной установки. Если кран стационарный, длинник (2, 3, 4) подается последовательно пачками к погрузочному крану тем же тросом (7), для чего требуется лишь перестановка блока (8).

Схема организации работ на нижнем складе представлена на рис. 5.

Прибывший на склад поезд разгружается на соответствующей площадке, и длинник направляется по сортировочному конвейеру (2) типа

продольной лесотаски. При этом деловой и строевой длинник сваливаются с конвейера против соответствующих штабелей (3) и почти без дальнейшей разделки поступают на штабелер. Мелкий длинник направляется на разделочные площадки (4) штабелей коротыя (5) и затем на штабелер коротыя (6), который одновременно является переносным продольным элеватором. Грузить на широкую колею можно или непосредственно после разделки на погрузочном усе широкой колеи (7), или из штабелей — погрузочный ус (8), пользуясь соответствующими элеваторами.

Преимущества предлагаемой схемы, по нашему мнению, следующие.

1. Высокая производительность трелевочной установки позволяет концентрировать большие массы древесины в одном месте, не требуя ее предварительного окучивания. Разделка древесины в таких условиях дает возможность эффективно механизировать этот процесс.
2. Близость грузового троса позволяет без ущерба для трелевочной установки использовать ее мощность на вспомогательных работах — маневрах с подвижным составом, подтаскивании разделенных сортиментов к погрузочному элеватору.
3. Сочетание трелевки с первичной разделкой и погрузкой на подвижной состав позволяет отказаться от устройства верхнего склада.
4. Концентрация большинства ра-

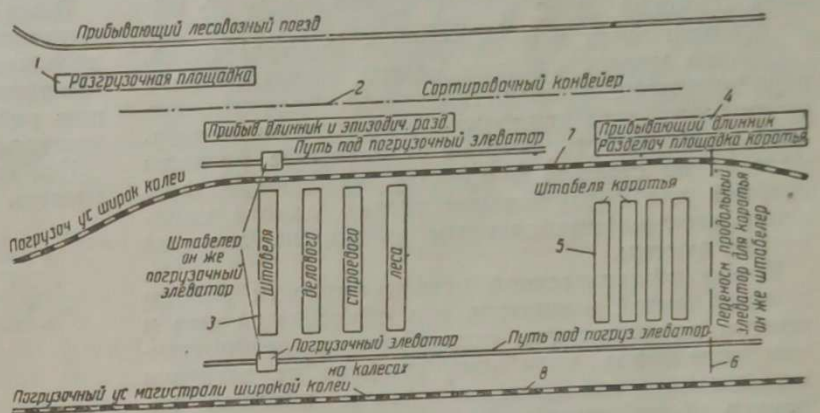


Рис. 5. Схема нижнего склада

бот на нижнем складе при наличии больших масс древесины и энергетической базы позволяет наиболее эффективно применять все виды механизации складских работ, что невозможно в условиях мелких верхних складов.

# Электрификация лесозаготовок\*

В. Е. ПЕЧЕНКИН и В. А. ТЕРЕХИН

Успешная механизация лесозаготовок в значительной мере зависит от правильного разрешения двух важнейших задач: 1) получения дешевой энергии и 2) применения удобного и надежно действующего привода. Как показывает практика, применение паровых двигателей и двигателей внутреннего сгорания для лебедок, погружателей, шпалорезных станков, цепных пил и других механизмов не разрешает полностью этих задач.

Действительно, сложность устройства цепной пилы, условия запуска ее двигателя, остановка мотора при перегрузках, зависимость от жадного дорогостоящего топлива представляют только основные затруднения, возникающие при эксплуатации моторных пил. Аналогичного рода трудности имеются и при эксплуатации шпалорезных станков для разделки дров и балансов, окорочных станков и погружателей, обслуживаемых тепловыми двигателями.

В результате около 60% моторизованных механизмов простаивает, и эксплуатация их часто не дает достаточно удовлетворительных показателей.

В связи с почти повсеместным и весьма успешным распространением электрического привода были испробованы для механизации лесозаготовки электрические двигатели, которые дали на лесосеке такие же положительные результаты, как и на других производствах (опыты Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова, Тумской ЛМС и др.). Энергия получалась от стационарных и передвижных электростанций.

Однако многочисленные опыты, проведенные с передвижными электростанциями, оборудованными разного рода тепловыми двигателями, показали, что стоимость энергии и удельные расходы металла по станции и приводу при производстве энергии для обслуживания только одного комплекта электрифицированных машин на лесосеке весьма высоки.

Кроме общеизвестной неэкономичности работы станций малой мощности, это объясняется еще и низким коэффициентом использования электростанции вследствие колебания графика ее загрузки механизмами лесосеки, имеющими пиковый характер потребления мощности.

В связи с этим для успешного внедрения электричества в лесу необходимо разрешить задачи: 1) получения дешевой энергии от более крупных, специально сооруженных центральных станций либо от местных станций и районных сетей, и 2) распределения энергии по лесосеке при помощи простых и дешевых устройств.

Основной является вторая задача — распределение энергии, так как от ее удачного разрешения зависят использование наличных энергоресурсов и возможность сооружения лесных центральных электростанций передвижного или стационарного типа.

Существующие обычные сетевые устройства вследствие своей дороговизны, дефицитности проводникового материала и длительности срока прокладки линий не давали благоприятных результатов. Поэтому электрификация лесозаготовок,

несмотря на безусловные преимущества электрического привода перед всякими иными, не получила развития.

Из сказанного видно, что при электрификации лесозаготовок основная задача заключается в использовании обычных типов трехфазных асинхронных электродвигателей, которыми оборудованы электропилы и другие механизмы, без применения каких-либо специальных типов, производство которых в СССР не освоено. Вместе с тем для линий передач и распределения должен быть использован дешевый электропривод.

В последние годы в практике сельскохозяйственных электросетей применяется система: два провода — земля (земля играет роль третьего силового провода). Эта система, снижая примерно на 25% затраты по линиям высокого напряжения, в нашем случае не дает существенного улучшения.

На лесозаготовках, где имеется материал для высоких опор, весьма рациональна передача энергии по однопроводной системе с использованием земли, чем устраняется опасность захлестывания проводов при любой величине пролетов. Вследствие наличия на опоре только одного провода, к монтажу линии и конструкции опоры можно предъявлять пониженные требования, тем более что эти линии должны иметь временный характер.

Такая система передачи<sup>1</sup> и распределения, испытанная в 1934, 1935 и 1936 гг. на ряде сельскохозяйственных установок (молотилки, мельница, электроплуги), показала вполне удовлетворительную работу как линии, так и обслуживаемых ею электродвигателей.

Как видно из схемы (рис. 1), в данной системе энергия передается однофазным током, получа-

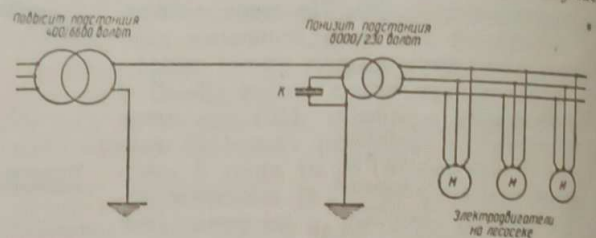


Рис. 1

мым от любой фазы обычной трехфазной повысительной подстанции. На месте же потребления энергии, на высоковольтной стороне понизительной подстанции при помощи статического конденсатора К происходит так называемое «расщепление фазы», вследствие чего в низковольтной обмотке возникает трехфазный ток. Ввиду несимметрии системы полученного таким образом трехфазного тока трехфазные электродвигатели работают с недоиспользованием своей номинальной мощности примерно на 25%, что влечет понижение коэффициента полезного действия на 2—3%. Эта потеря, однако, компенсируется полным использованием генерирующих и передающих энергию сооружений, так как благодаря наличию

\* В порядке обсуждения.

<sup>1</sup> Предложение инж. В. А. Терехина.

статических конденсаторов коэффициент мощности высоковольтной стороны близок к единице. Как показывает расчет, сечение провода высоковольтной линии в данной системе передачи не превышает сечения провода в обычной трехфазной системе.

Исследования в лаборатории Ленинградского индустриального института, а также испытания в производственной обстановке на молотбе (в Ленинградской области), на электропахоте (в Хорлице Днепропетровской области) и на валке и разделке леса (в совхозе Скреблово Ленинградской области) показали достаточно удовлетворительную работу как трехфазных двигателей, так и всей однопроводной системы.

Разработанная НИС Лесотехнической академии им. С. М. Кирова схема электрификации лесоразработок по однопроводной системе, представленная на рис. 2, заключается в следующем.

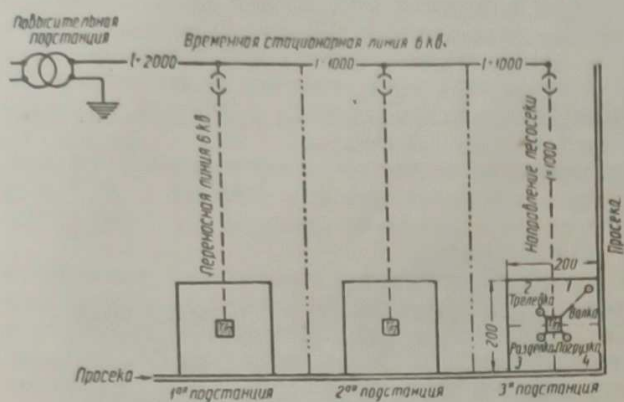


Рис. 2

Вдоль просек, по которым производится транспорт леса, прокладываются временные стационарные линии высокого напряжения (6 или 10 кв), оборудованные железным проводом диаметром 5 мм с пролетом до 150 м.

К стационарным линиям приключаются при помощи специальной шальштанги переносные линии высокого напряжения длиной около 1 км каждая. Эти линии оборудуются железным проводом диаметром 4 мм, который прокладывают на специальных шапках-рогах, укрепленных на линейных 6- или 10-киловольтных изоляторах. Опоры переносной линии устанавливаются (с пролетом 70—100 м) при помощи земляного бура. Вес опоры около 40—50 кг. Скорость прокладки переносной линии около 4 часов на 1 км при работе трех человек.

Понижительная подстанция (рис. 3) приключается к переносной линии при помощи специальной шальштанги.

От понижительной подстанции (мощностью 30—50 ква) при помощи гибких кабелей длиной 25 м энергия подается к лебедке и погрузателю при напряжении 220 в, а кабелям длиной 50 и 100 м — двум разделочным и одной валочной пилам.

Освещение осуществляется при помощи прожектора и ламп. Последние укреплены непосредственно на корпусе электродвигателя пилы и освещают цепь и распиливаемый участок дерева.

Для защиты обслуживающегося персонала в каждом кабеле предусматриваются четвертая зазем-

ляющая жила, а также сигнальные устройства заземления на подстанции.

Схема разработки, как видно из рис. 2, предполагает следующую последовательность операций в каждой четверти обслуживаемого подстанцией участка: в то время как в первой четверти производится валка леса, во второй — трелевка, в третьей — разделка и в четвертой — погрузка.

По мере уборки леса подстанция передвигается вдоль переносной высоковольтной линии на новую стоянку на расстояние 200 м от старой.

Передвижение производится самой лебедкой, получающей питание либо по кабелю соответствующей длины, либо непосредственно от подстанции, передвигающейся вместе с лебедкой и получающей питание путем подвижного контакта с высоковольтной переносной линией.

После уборки леса по длине всей переносной линии последнюю снимают и переносят на новый, параллельный старому участок с прежними подключением к стационарной линии и схемой движения механизмов.

Изложенная схема распределения энергии по однопроводной линии с учетом затрат по центральной станции в 2—3 раза снижает единовременные и эксплуатационные расходы по сравнению с питанием от особой для каждого комплекта механизмов станции. Кроме этого, создаются гораздо более благоприятные условия для работы центральной станции.

Как показывают расчеты, такая центральная электрическая станция при однопроводной системе питания может обслуживать участок в 90 тыс. га, не перемещаясь на новую стоянку в течение 10 лет.

Следовательно, при этой схеме питания в ряде случаев целесообразно и рентабельно сооружение при леспромхозах постоянного типа станций, которые можно использовать не только на лесоразработках, но и для нужд местной промышленности и сельского хозяйства.

Таким образом, при электрификации лесоразработок можно попутно разрешить и проблему электрификации районов, способствуя их экономическому и культурному развитию.

В некоторых случаях можно получить энергию от имеющихся электростанций местного значения.

Изложенные преимущества однопроводных линий не ограничиваются применением в условиях местных высоковольтных сетей разрабатываемого участка. Они распространяются и на большие районы с применением 35 кв сети.

Расчет показывает, что однопроводная линия 35 кв, оборудованная железным проводом диаметром 5 мм, может питать 6-киловольтные распределительные сети ряда лесосек на расстоянии до 75 км от станции или районной сети. При этом

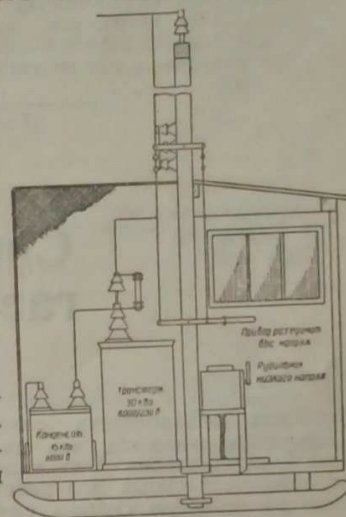


Рис. 3

затраты по прокладке такой линии будут меньше или примерно такие же, как и стоимость соответствующего числа лесных станций.

Таким образом, однопроводная система передачи и распределения энергии может дать дешевую энергию значительным лесным массивам. Учитывая исключительно важное значение, которое может иметь описанная система электрификации лесоразработок, НИС Лесотехнической академии им. С. М. Кирова в текущем году проводит в большом масштабе производственные опыты по электрификации лесоразработок в трех местах учебно-опытного лесхоза Лисино Ленинградской области. Предполагается устроить временную стационарную высоковольтную линию длиной 4 км, 3 км переносных линий и три понижительные подстанции мощностью по 30 квт.

Каждая подстанция будет обслуживать одну пилу для валки леса мощностью 2,5 квт, две пилы на разделке мощностью по 1,5 квт, одну лебедку 15 квт, погружатель 6 квт и освещение 2 квт.

При условии электрификации основных производственных процессов производительность участка, обслуживаемого одной подстанцией, определяется в 250 м<sup>3</sup> в смену (имея в виду концентрацию запасов на га в 120—170 м<sup>3</sup>).

При увеличенной концентрации производительность может быть повышена.

Сменная производительность отдельных машин определяется в следующих размерах: пила при валке 250—350 м<sup>3</sup>, пила на раскряжовке (при раскряжовке хлыста на сортименты по ОСТ) 170—250 м<sup>3</sup>, лебедка 150—250 м<sup>3</sup>, погружатель 175—250 м<sup>3</sup>.

Годовая производительность трех подстанций при работе электропил в одну смену, а прочих механизмов в две смены, определяется в 200 тыс м<sup>3</sup>.

Затраты на устройство высоковольтной сети, повысительной и понижительных подстанций исчисляются в следующих размерах:

Повысительная подстанция . . . . .	6 000 руб.
Линия 4 км × 500 . . . . .	2 000 "
"   3 км × 250 . . . . .	750 "
Три понижительные подстанции по 4 000 руб. . . . .	12 000 "
Итого . . . . .	20 750 руб.

## Способы облегченного пуска газогенераторного двигателя\*

Проф. П. М. БЕЛЯНЧИКОВ

Практика эксплуатации газогенераторных тракторов «сталинец-60» показала, что их запуск, в особенности зимой, затруднителен. Это вызывается тем, что двигатель, приспособленный для работы на газе, имеет значительно увеличенную степень сжатия. Освоение производства газогенераторных тракторов на базе дизельного трактора ЧТЗ разрешает вопрос о запуске, так как у этих тракторов предусмотрен специальный пусковой бензиновый мотор.

Тракторы, ныне находящиеся в эксплуатации на базах, не имеют поэтому особых вспомогательных пусковых приспособлений.

\* По материалам ЦНИИМЭ. Вопросы, поставленные в настоящей статье, обсуждены на конференции Московского обл. НИТО лесной промышленности.

### Оборудование:

Девять электропил по 1 524 руб. . . . .	13 716 руб.
Две лебедки по 6 500 руб., Одна лебедка за 3 200 р.	16 200 "
Три погружателя по 4 500 руб. . . . .	13 500 "
Три электродвигателя по 500 руб. Три по 800 р.	3 900 "
Кабели . . . . .	1 500 "
Шесть прожекторов по 230 руб. . . . .	1 380 "

Итого . . . . . 60 316 руб.

Всего общих затрат . . . . . 71 066 руб.

В случае сооружения специальной электростанции эти затраты повысятся до 120 тыс руб. Следовательно, капитальные затраты на 1 м<sup>3</sup> годовой продукции соответственно равны 36 и 60 коп.

### Эксплуатационные расходы

Стоимость энергии на 1 м<sup>3</sup> при тарифе в 20 коп. за киловаттчас составит 20 коп. Каждую подстанцию и ее механизмы будут обслуживать 40 человек, т. е. на всех трех участках будет занято 120 человек. Их оплата составит 1 200 руб. в смену, что на 1 м<sup>3</sup> даст 1,6 руб.

Амортизация и ремонт в размере 15% стоимости всего оборудования составят на 1 м<sup>3</sup> 6 коп. Итого эксплуатационные затраты на 1 м<sup>3</sup> равны 1 р. 86 к.

В третьем пятилетии намечается дальнейшее развитие электрификации районов (Наркомзем СССР намечает электрифицировать 25% всех колхозов Союза), что облегчает получение электроэнергии для лесоразработок, и поэтому мы считаем необходимым включить в третий пятилетний план Наркомлеса широкое внедрение электроэнергии на лесосеку применительно к предложенной системе. Это даст лесной промышленности возможность сэкономить сотни тысяч киловаттчасов (по сравнению с существующим способом передачи тока механизмам). Кроме того, коренным образом изменится и повысится техника работы на лесосеке, что необходимо для поднятия производительности труда и развития стахановского движения на лесозаготовках.

Крайне важно найти способы облегченного пуска ныне работающих газогенераторных тракторов «сталинец-60» без каких-либо особых сложных конструктивных изменений.

Рассмотрим условия, от которых зависит пуск двигателя газогенераторного трактора.

#### Питание двигателя

Основным условием пуска двигателя внутреннего сгорания является заполнение его цилиндров богатой смесью.

Ныне работающие газовые двигатели ЧТЗ не отвечают этому требованию, так как карбюратор «Энсайн» расположен неправильно: он отнесен в бок от основной питающей магистрали.

Как показала практическая проверка, наиболее богатая смесь получается при установке карбюраторов «Солекс», СТЗ-ХТЗ-«Энсайн» или «Форд-Зенит» непосредственно на всасывающей трубе (рис. 1).



Наиболее благоприятные результаты достигаются при использовании простого в обращении карбюратора «Солекс» (рис. 2).

**Зажигание**

Газовый двигатель, имеющий более высокое давление, чем лигроиновый, требует ток более высокого напряжения, чем дает ныне стоящее на тракторах магнето СС. Как показала работа на Коношской и Песской базах, лучшие результаты получаются при установке на двигатель «сталинец-60» магнето БСС-4 завода АТЭ.

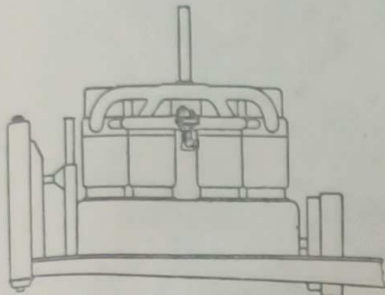


Рис. 1. Расположение вспомогательного карбюратора на всасывающей трубе

Для того чтобы облегчить пуск газогенераторного трактора, в существующих свечах зазор между электродами и сердечниками должен быть в пределах 0,45—0,4 мм (вместо имеющегося зазора в 0,6 мм). Электроды следует устанавливать под более острым углом к сердечнику свечи. Лучшие результаты дают свечи горячей искры, конструкция которых разработана ЦНИИМЭ при содействии завода АТЭ, изготовившего опытные свечи. При запуске газовых двигателей опережение зажигания должно быть в пределах 2—5°.

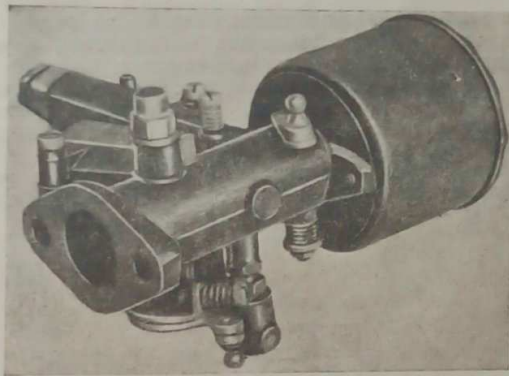


Рис. 2. Карбюратор „Солекс“

**Подогрев коллектора**

В зимнее время облегченному пуску мог бы содействовать подогрев всасывающего коллектора. При механизированном пуске и наличии пускового двигателя коллектор можно подогревать с помощью отработанных газов от пускового двигателя.

Установка дополнительного карбюратора, улучшение зажигания облегчают пуск газогенераторного двигателя, но полностью не разрешают вопроса.

Наиболее же рационален механизированный запуск, в особенности в холодное время. Этот способ должен применяться и на лигроиновых двигателях, ручной пуск которых также затруднителен при неблагоприятных зимних условиях.

**Механизированный пуск газогенераторного двигателя «сталинец-60»**

При пуске двигателя в ход с помощью пусковой ручки, пускового ломика и т. п. энергия человека идет на работу, затрачиваемую на сжатие в цилиндре двигателя. Работу сжатия, при сравнительно медленном вращении двигателя при пуске, можно подсчитать по следующей формуле:

$$L = \frac{10[E^m - m(E - 1) - 1] V_h}{(m - n)(E - 1)} \text{ кгм.} \quad (1)$$

Учитывая, что при пуске кроме сжатия приходится преодолевать еще трение механизмов (большое значение

имеет вязкость масла, в особенности в холодное время), необходимо ввести в формулу (1) поправку на трение. При коэффициенте полезного действия  $\eta = 0,7$  (принимая самые лучшие условия) затрата работы при пуске составит

$$L = \frac{10[E^m - m(E - 1) - 1] V_h}{\eta(m - 1) \cdot (E - 1)} \text{ кгм;} \quad (2)$$

$$A_1 = \pi \cdot P \cdot l = 3,14 \times 25 \times 0,73 = 57 \text{ кгм;} \quad (3)$$

$$A_2 = \pi \cdot P \cdot l = 3,14 \times 25 \times 0,92 = 72 \text{ кгм;} \quad (4)$$

$$\pi = 3,14;$$

где:

$m$  — показатель политропы сжатия 1,1;  
 $E$  — степень сжатия (для лигроинового двигателя  $E = 3,36$ , для газогенераторного  $E = 6,3 - 7,3$ );

$V_h$  — объем цилиндра двигателя, равный 4,5 л.  
 По этой формуле затрата работы при пуске лигроинового двигателя составляет около 65 кгм.

Работа же рабочего (в зависимости от его роста, от места обхвата пускового ломтика рукой) может колебаться в пределах:

где:

$$\pi = 3,14;$$

$P$  — усилие рабочего в кг;

$l$  — плечо приложения усилия рабочего в м.

В среднем можно считать работу при ручном пуске  $A_{cp}$  равной 65 кгм.

Если сопоставить результат, полученный по формуле (2), и средний результат по формулам (3) и (4), то окажется, что указанные работы почти математически совпадают.

Если рабочее состояние машины ухудшается (например, увеличивается вязкость масла в зимнее время), то запуск лигроинового двигателя «сталинец-60» будет уже затруднен, как это и бывает на практике.

При двигателе же, измененном для работы на газе, т. е. с увеличенной степенью сжатия (вместо  $E = 3,96$  мы имеем округленно  $E_6 = 6$  или  $E_7 = 7$ ), затрата работы на сжатие значительно возрастает. Делая соответствующие подстановки в формулу (2), получаем, что эти затраты округленно равны 90—100 кгм.

Следовательно, работа сжатия больше, чем работа, которую производит рабочий при самых благоприятных условиях. Способы, которые, по нашему мнению, следует применять для механизированного запуска двигателя, нам можно разделить на простые и более совершенные.

К первым следует отнести способы, не требующие особых затрат на экспериментирование, а лишь кратких наблюдений в смысле подбора агрегатов. К таким способам относятся: а) пуск с помощью тягачей ФП, СТЗ и др. и б) с помощью двигателя, снабженного редуктором (см. описание ниже).

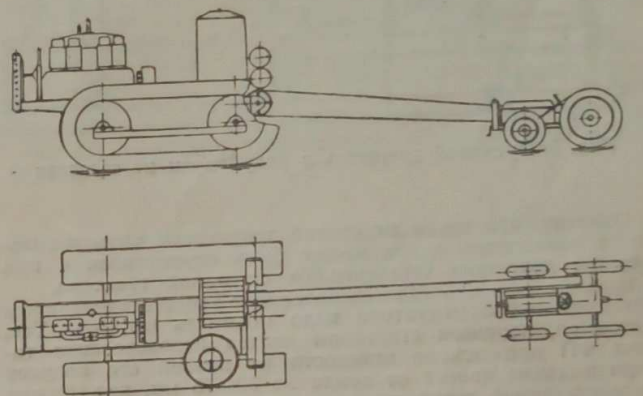


Рис. 3. Схема пуска с помощью приводного шкива

К более совершенным способам, требующим изготовления опытных образцов, приборов и экспериментирования, относятся: а) пуск сжатым воздухом (продуктами сгорания) и б) вспомогательным пусковым двигателем с фрикционной передачей на маховик двигателя «сталинец-60» с декомпрессорным устройством.

Система пуска вспомогательным двигателем с помощью стандартного шкива-привода, поставленного на тракторе «сталинец-60» (показана на рис. 3). При этой системе на тракторы «сталинец-60» сзади коробки заднего места

устанавливают стандартные шкивы-привода (многие базы их уже имеют). Пусковой двигательной энергией может служить любой двигатель внутреннего сгорания, электромотор, шкив трансмиссии и т. п. Практичнее будет направить на базы тракторы тягач ФП, СТЗ, которые имеются в большом количестве в МТС, совхозах и др.

С помощью ремня энергия пускового двигателя передается на шкив привода «сталинец-60» и через верхний (первичный) вал коробки передач будет передаваться на главную муфту сцепления трактора и на вал двигателя «сталинец-60». При наличии пускового двигателя-самохода имеется возможность заводить двигатель «сталинец-60» (рис. 4 и 5).

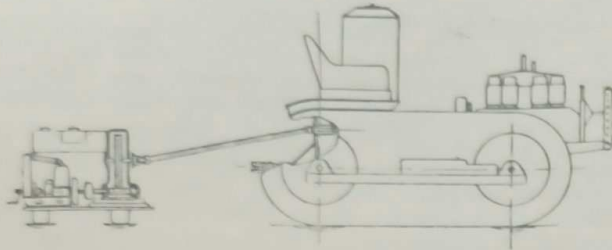


Рис. 4. Схема пуска от двигателя с редуктором

При помощи такого приспособления пуск тракторов в гараже будет вполне обеспечен. Для пуска же тракторов на линии следует это приспособление подвозить (на автомобиле, лошади) к остановившемуся в пути трактору. Отметим, что эта установка является также хорошим пусковым приспособлением при притирке (обкатке) двигателей после их ремонта.

Установка может быть оборудована баками для воды и масла, которые будут подогреваться теплом отходящих газов (змеевик). Наличие теплой воды и масла также облегчит запуск трактора на линии (обогрев цилиндров двигателя, облегченный проход масла в маслопроводах). Кроме того, на пусковом двигателе можно поставить динамо и получить электрический ток. Это весьма важно в поле, в лесу, в случае неисправностей с трактором в ночное время.

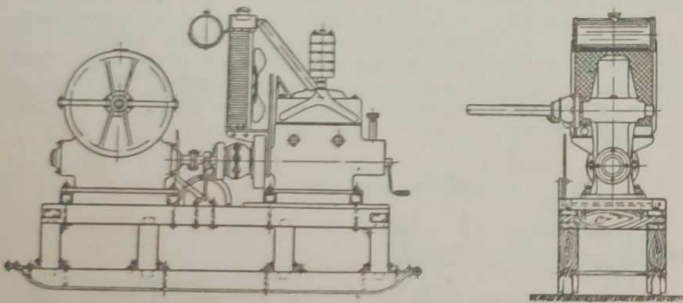


Рис. 5. Пусковой двигатель с редуктором на салазках

Отметим, что такой же способ подготовки воды и смазки и электроосвещения может быть осуществлен и при заводе двигателя «сталинец-60» от шкива трактора.

Понятие о пуске газогенераторного двигателя «сталинец-60» с помощью редуктора надо понимать широко. Так, например, хорошим стартером является использование тягача ФП при отъеме мощности от правой его полуоси (при подъеме колеса от земли на 50—75 мм, рис. 6) при заторможенной левой его полуоси. Точно так же можно использовать отъем мощности от полуоси самоходов СТЗ-ХТЗ, ГАЗ-АА и др.

При подборе редуктора для стационарных двигателей надо стремиться к тому, чтобы червячная шестерня, а следовательно, и коленчатый вал двигателя «сталинец-60» делали 20—50 об/мин. Эти способы практически нами опробованы и дали очень хорошие результаты.

#### Пуск сжатым воздухом (продуктами сгорания) (рис. 7)

Эффективным способом пуска двигателя «сталинец-60» надо признать пуск сжатым воздухом (вернее, продуктами сгорания) при давлении 12—15 ат.

#### Монтажная схема

При этом способе у четвертого цилиндра двигателя привертывается пусковая коробка, сообщающая рабочую полость цилиндра двигателя с баллоном (пусковой бутылкой).



Рис. 6. Установка тягача на домкрате

лю), подвешенным к раме трактора с помощью двух хомутов. Во время рабочего хода двигателя отработанные газы из четвертого цилиндра будут нагнетаться через клапан пусковой коробки до желаемого давления (12—15 ат) в баллон. По наполнении баллона до надлежащего давления последний от цилиндра отключается, и четвертый цилиндр переводится на нормальную работу.

Пуск двигателя осуществляется с помощью сжатого воздуха (продуктов сгорания) при открытии клапана, приводимого в действие внешней рукояткой, расположенной у пусковой коробки (рис. 8).

Для этой системы запуска необходимо только изготовить очень простую коробку (10—12 деталей), сделать

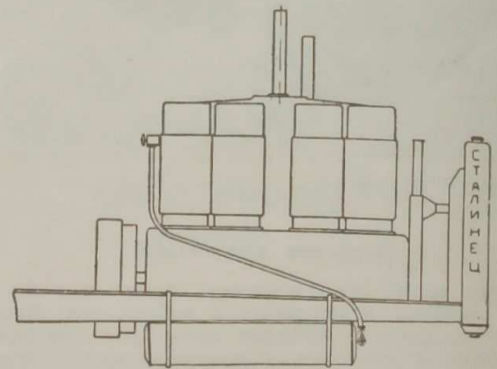


Рис. 7. Схема пуска сжатым воздухом

сверловку и нарезку в четвертом цилиндре двигателя, поставить один (при желании два) баллон. Для этой цели можно, например, использовать баллоны, применяемые для сохранения сжатой углекислоты, кислородные баллоны с манометром и трубкой длиной 1,5—2 м. Для автоматизации пуска сжатым воздухом нами разработан очень простой механизм, позволяющий открывать пусковой клапан в нужные моменты.

#### Пуск с помощью вспомогательного двигателя с фрикционом

При этом способе на раме трактора шарнирно укрепляется пусковой двигатель, который имеет фрикционный шкивок (рис. 9). При пуске в ход шкивок прижимается к маховику тракторного двигателя и, таким образом, раскручивает его.

Для дальнейшего облегчения пуска тракторного двигателя выпускные клапаны на время пуска приподнимаются докомпрессионным устройством (рис. 10), а всасывающий коллектор тракторного двигателя может быть подогрет отходящими газами.

Благодаря наличию постоянно действующего окружного усилия на маховик тракторного двигателя от вспомогательного двигателя и кинетической энергии вращающегося маховика двигателя «сталинец-60» пуск последнего облегчается.

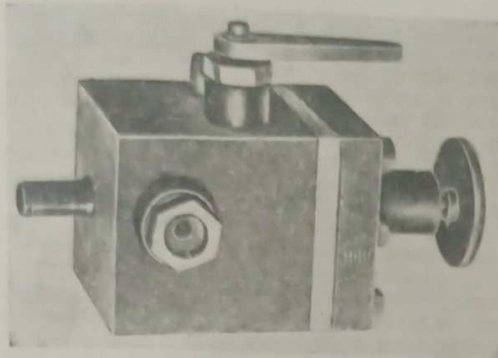


Рис. 8. Общий вид пусковой коробки

В качестве пускового двигателя нами был взят двигатель Ижевского завода мощностью 5,5 л. с., делающий 3000 об/мин.; диаметр фрикционного шкива  $d$  равен 90 мм, число оборотов фрикционного шкива 857 в минуту.

Расчетное число оборотов маховика двигателя «сталинец» равно 112 в минуту; материал для фрикционного шкива: дерево, фибра, свиная кожа, текстолит; усилие на прижимной рукоятке пускового двигателя около 10 кг.

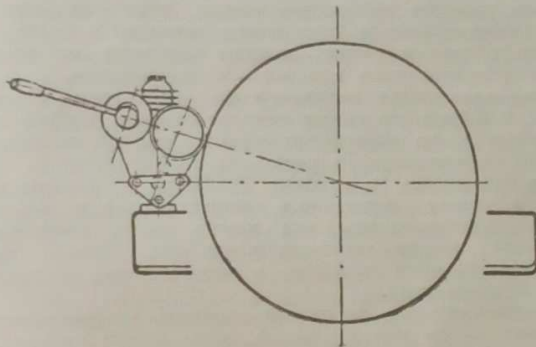


Рис. 9. Схема пуска пусковым двигателем с фрикционной передачей

Наши предложения имеют своей целью найти способы облегченного пуска газогенераторных двигателей «сталинец-60». Одни из этих способов могут быть осуществлены без конструктивных изменений, непосредственно на местах с минимальными затратами (от самохода ФП, от двигателя с помощью редуктора, от шкива привода). Другие требуют таких приспособлений, которые должны быть изготовлены в мастерских в централизованном по-

рядке (при участии трестов). Базы должны быть снабжены приспособлениями для пуска сжатым воздухом (вернее, продуктами сгорания) и вспомогательными пусковыми моторами с фрикционной передачей и т. д.

Сейчас уже выполнены все проектные чертежи пусковых приспособлений включительно до рабочих деталей; произведена проверка запуска с помощью двигателя с редуктором и с помощью тягачей (от задней полуоси), а также проверка запуска с карбюратором «Солекс» и СТЗ «Энсайн»; изготовлены «горячие свечи» на заводе АТЭ. Произведены запуски с магнето БСС-4; изготовлено приспособление по пуску сжатым воздухом (продуктов сгорания). На Коношской базе Мосгортпа мы провели опыт



Рис. 10. Декомпрессионное устройство

по пуску газогенераторных тракторов «сталинец-60» с помощью вспомогательного карбюратора «Солекс», а также с помощью магнето БСС-4 и тягачей ФП. На Песской базе Лендеса проведен пуск с помощью электромотора с редуктором и с помощью тракторов СТЗ-ХТЗ.

Для облегчения запуска холодных машин на местах прибегают к антитехническим приемам: к «поджариванию» и «обугливанию» машин с помощью костров, раскладываемых под картером двигателя и под всасывающим коллектором. При этом двигатель—«сердце» машины—покрывается толстым слоем сажи, краска обгорает, металл подвергается коррозии, провода горят, щетки магнето обгорают и т. д.

Самые краткие подсчеты указывают на важность рационализации пуска. Положим, что имеется 500 газогенераторных тракторов «сталинец-60»; в среднем на заводку одного трактора ручным способом тратится не менее 2 час. (берем минимальный срок). При ручном пуске и 100 рабочих днях общая затрата времени составит  $2 \times 100 \times 500 = 100\,000$  час.

При механизированном пуске, как показали наблюдения, затрачивается не более 15—20 мин.; общая же затрата времени на пуск 500 тракторов в этом случае составит  $1/3 \times 100 \times 500 = 16,666$  часа.

Таким образом, должна быть получена экономия округленно в 80 тыс. час. Это составляет в среднем около 10 тыс. тракторорейсов.

Кроме экономии затраченного рабочего времени, механизированный пуск обеспечивает большую сохранность машин.

# Сортировка древесины на воде при больших скоростях течения\*

Л. С. ЯКОВЛЕВ

При молевом сплаве леса все сортименты, как известно, поступают в заплав. Сортировка леса является одной из наиболее трудоемких рейдовых работ.

Механизация сортировочных работ может несомненно дать значительную экономию затрат рабочей силы, но вопрос этот до сих пор не получил практического разрешения. Неудачно запроектированные и построенные опытные установки для сортировки леса дали отрицательные результаты. Применяющиеся в настоящее время способы сортировки древесины разделяются в основном на две группы: сортировка на воде и на суше.

Сортировка на воде имеет широкое применение и во многих случаях является единственно правильным методом работы. Однако практика сплава показала, что далеко не всегда сортировка на воде дает положительные результаты. Основными факторами, обуславливающими производительность сортировки на воде, являются скорость течения и правильно построенная схема сортировочной сетки. Естественно, что можно в каждом частном случае обеспечить правильное построение технологической схемы, но второй фактор — скорость течения — не всегда благоприятствует сортировке.

На основании практических наблюдений как у нас, так и за границей установлено, что наилучшие показатели дает сортировка на воде при скоростях от 0,2 до 0,6 м/сек. При скоростях 0,0—0,2 м/сек и 0,6—0,8 м/сек, сортировка на воде значительно затрудняется. Сортировка на скоростях, превышающих 1 м/сек., до сих пор считалась почти невозможной.

До настоящего времени многие рейды работают при скоростях, неблагоприятных для сортировочных работ, и здесь настоятельно необходима рационализация технологического процесса. Наиболее крупные рационализированные рейды, расположенные в северных бассейнах и в бассейне Онежского озера, имеют один общий недостаток — малую скорость течения. Это обстоятельство вызвало повышенный интерес к рационализации рейдовых работ на малых скоростях течения. В настоящее время уже запроектированы, проверены в лаборатории и приняты к строительству несколько типов механизированных установок для продвижения древесины по воде при отсутствии течения (работы ЦНИИ лесосплава и Гипролестранса). Таким образом, вопрос о рационализации рейдовых работ при малых скоростях течения нашел принципиальное разрешение, которое потребует, конечно, дальнейшего уточнения, оформления и проверки в производственных условиях. Иначе обстоит дело с сортировкой на больших скоростях течения. Вопрос этот до сих пор остался совершенно не разрешенным.

Перенос центра тяжести лесозаготовок на восток резко меняет все условия водного транспорта леса, в том числе и условия сортировки древесины на воде. Многоводные и быстрые реки Урала, Сибири и Дальнего Востока в значительном большинстве имеют даже в межень скорость течения, превышающую 1 м/сек., и тем самым исключают возможность сортировки древесины на воде в естественных условиях. В то же время условия сдачи древесины, большое количество разнородных потребителей и большой размер лесозаготовок исключают возможность сортировки на берегу.

Наиболее характерным примером в этом отношении является Красноярский рейд на р. Енисее. До настоящего времени из-за неправильной сортировки лесопильные заводы Красноярска получают вместе с пиловочником дрова и строевой лес, а дровяные биржи — пиловочник. Происходит это вследствие того, что скорости течения р. Енисея даже в межень и у самого берега достигают 2—3 м/сек., и отсортировать дрова от пиловочных и строевых бревен не представляется никакой возможности.

Планом развития лесной промышленности в ближайшие годы предусматривается рост грузооборота Красноярского лесного рейда с 600 тыс. м<sup>3</sup> в 1936 г. до 2,5 млн. м<sup>3</sup> в 1939 г. и до 3—4 млн. м<sup>3</sup> в дальнейшем. Такой рост грузооборота связан с проектируемым бурным развитием деревообрабатывающей, бумажной и химической промышленности Красноярского края.

Для того чтобы обеспечить отсортированной древесины существующие, строящиеся и проектируемые комби-

наты и заводы Сибири и Дальнего Востока, настоятельно необходимо разработать практические методы сортировки древесины при больших скоростях течения.

В связи с составлением проекта Красноярского рейда Гипролестранс вынужден был вплотную приступить к решению этой задачи. После рассмотрения ряда предложенных вариантов был принят способ сортировки путем гашения поверхностных скоростей в сортировочных коридорах, предложенный и разработанный в Гипролес-трансе автором настоящей статьи совместно с инженером В. В. Родзевичем. Технический проект установки был направлен Гипролестрансом во Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники для предварительного испытания гасителей в лаборатории. Испытания моделей были произведены с участием автора настоящей статьи в узком стеклянном лотке в масштабе 1:25. Результаты произведенных опытов приводятся ниже.

Описываемый в настоящей статье способ гашения скоростей в сортировочных коридорах исходит из принципа, предложенного инж. Крейслером для гашения скоростей в лотках с большим уклоном: введение в поток искусственной шероховатости в виде прутьяных преград.

Однако конструкция гасителей скоростей Крейслера оказалась непригодной для применения в сортировочных коридорах, и нами была разработана новая конструкция, сочетающая гашение скорости течения с плавным механическим торможением бревен. Как видно на рис. 1, гаситель скоростей предлагаемой конструкции состоит из четырех взаимно перпендикулярных прутьяных стенок и имеет крестообразное поперечное сечение. В месте пересечения прутьяные стенки зажаты четырьмя деревянными брусками квадратного сечения — «сердечником».

Длина сердечника несколько больше длины прутьяных стенок, и концы его имеют круглое сечение. Собранный из описанных выше частей прутьяная щетка устанавливается поперек сортировочного коридора таким образом, чтобы ось ее находилась на глубине 75—80 см от уровня воды. Круглые концы сердечника закрепляются в железных кольцах, благодаря чему вся щетка имеет возможность вращаться вокруг горизонтальной оси. Концы сердечника закрепляются отдельно в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

В горизонтальной плоскости гаситель удерживается от смещения вдоль потока цепью, один конец которой соединен с боном, а другой — с кольцом, в котором вращается сердечник.

В вертикальном направлении гаситель закрепляется рукояткой, соединенной с боном одним болтом. Вертикальная прорезь в рукоятке дает возможность передвигать рукоятку вверх и вниз и поворачивать вокруг болта при ослаблении гайки болта. Завинчиванием гайки рукоятка закрепляется на месте в нужном положении. Такая конструкция дает возможность регулировать глубину погружения гасителя. Нижний конец рукоятки имеет удлиненную цапфу из полосового железа, в которую свободно входит круглый конец сердечника. Удлиненная форма цапфы позволяет гасителю свободно опускаться ниже рабочего положения, что необходимо для пропуска над гасителем исключительно толстых бревен.

Закрепленные таким образом гасители устанавливаются вдоль всего сортировочного коридора на некотором расстоянии друг от друга. В проекте Красноярского рейда приняты следующие конструктивные размеры гасителя:

Высота прутьев от бруска сердечника до свободного конца щетки	4,5 м
Сечение каждого из четырех брусков сердечника	13 см × 13 см
Глубина погружения сердечника	75 см
Расстояние между гасителями	3 м
Длина гасителя (ширина коридора)	8-12 м

Произведенные предварительные лабораторные опыты подтвердили правильность выбранных размеров и выявили возможность увеличить расстояние между гасителями до 4 м.

В боковых бонах сортировочных сеток устраиваются ворота, через которые бревна выводятся из поперечной щели в двояки сортировочной сетки. На участке коридора против сортировочных ворот гасителей не устанавливаются. Длина такого участка не должна превышать 10—12 м.

Опыты показали, что на таких участках «окнах» между группами гасителей вследствие вихревых вальцов, обра-

\* По материалам Гипролестранса.

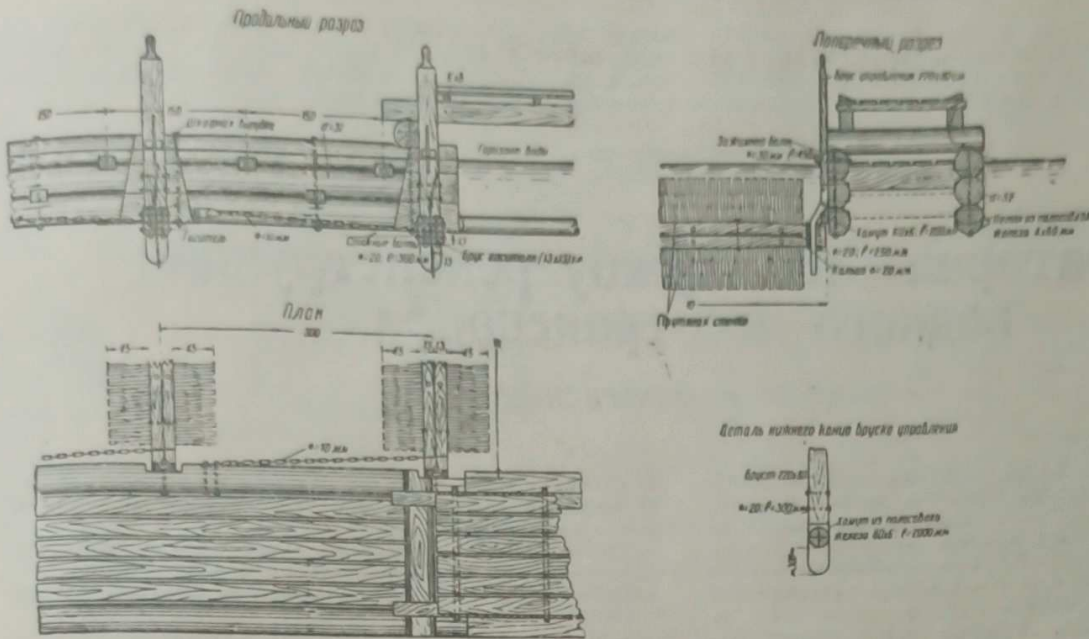


Рис. 1 Гаситель скоростей потока. Продольный и поперечный разрезы по сортировочному коридору

зующихся ниже последнего гасителя, скорость течения погашается до 0,0 м/сек. Это обстоятельство дает возможность спокойно выбрать нужные бревна из щети, остановившиеся против сортировочных ворот, а остальную древесину протолкнуть дальше, на следующую группу гасителей. Под гасителями скорость течения потока была достаточной для продвижения щети до следующих сортировочных ворот.

Интересно отметить, что скорость течения выше прутьяных стенок гасителей достигает значительных величин (см. рис. 2), но наблюдавшаяся скорость движения бревен была весьма незначительна. Были даже случаи остановки щети над гасителями, что объясняется механическим торможением двигающихся бревен прутьями гасителя. Вращение гасителя вокруг горизонтальной оси предохраняет прутья от излома сплавляемыми бревнами.

Аналогичным образом проектируются гашение скоростей перед сплочными и выгрузочными установками и в выпускных коридорах сортировочных сеток.

На рис. 1 видны запроектированные коридоры гасителя, которые образуются двумя двухбаранными болтовыми бонами, поставленными на ребро на расстоянии 1,5 м друг от друга и соединенными поперечными колодками.

Между первым и вторым рядами бревен (считая сверху вниз) колодки расположены через 1,5 м, а между вторым и третьим — через 3 м. Колодки, соединяющие первый и второй ряды бревен, служат поперечными балками для укладки дощатого тротуара.

Кроме того, опытным путем установлено, что для погашения скорости течения против сортировочных ворот (или в сортировочных окнах) необходимо, чтобы в коридоре выше каждого сортировочного окна было установлено определенное количество гасителей. На рис. 2 видно рабочее положение гасителей, при котором в лаборатории удалось добиться наилучшего эффекта гашения поверхности скорости (гасители в поперечном сечении изображены крестами).

При такой схеме выше первого сортировочного окна устанавливается минимум 5 гасителей, между первым и вторым окнами 4 гасителя, между вторым и третьим окнами 3 гасителя, между третьим и четвертым окнами 2 гасителя, между всеми остальными окнами, расположенными далее вниз по течению, число гасителей не изменяется (2 шт.). Наблюдения над движением струй в лотке показали, что при указанном размещении гасителей поверхностные скорости над ними (между сортировочными окнами) сохраняют почти естественную величину. В сортировочных окнах между отдельными группами гасителей наблюдалось вихревое движение струй, направленных в разные стороны. Движение бревен вследствие этого явления в сортировочных окнах или совсем прекращалось или происходило крайне медленно.

На рис. 2 показаны эпюры скоростей течения, измеренные в различных участках по длине лотка при установленных гасителях. Изменение скоростного режима гасителями наглядно иллюстрируется сопоставлением эпюр скоростей на рис. 2 и 3. На последнем рисунке изображены эпюры скоростей, измеренные в том же лотке до установки гасителей. Цифры возле стрелок с кружком на рис. 2 указывают измеренную скорость течения в метрах в секунду.

Лабораторные опыты были организованы Гипролестрансом с целью проверки правильности принципиального решения вопроса и приближенного установления размеров конструкции. Задача эта в настоящее время разрешена и, несмотря на предварительный характер постановки опыта, уже дала вполне реальные результаты.

Так, например, увеличение расстояния между гасителями с 3 м, предусмотренных по проекту, до 4 м, дает возможность уменьшить число гасителей Красноярского рейда и установить вместо 1200 запроектированных только 900 гасителей.

Однако эти результаты ни в коем случае не могут рассматриваться как окончательные, так как постановка опытов в стеклянном лотке несколько искажала действительность вследствие образования неестественного подпора перед первым гасителем из-за отсутствия бокового растекания (поперечной циркуляции).

Научно-технический совет Наркомлеса при рассмотрении проекта Красноярского рейда проект сортировки на больших скоростях течения одобрил и отметил необходимость дальнейшего исследования вопроса путем окончательной проверки размеров конструкции в лаборатории на пространственной модели и путем постройки опытного участка коридора с гасителями скоростей в естественных условиях.

На основании произведенных наблюдений над работой гасителей в лотке можно сделать заключение, что испытание моделей гасителей в комбинации с бонами сортировочной сетки на русловой модели позволит еще больше

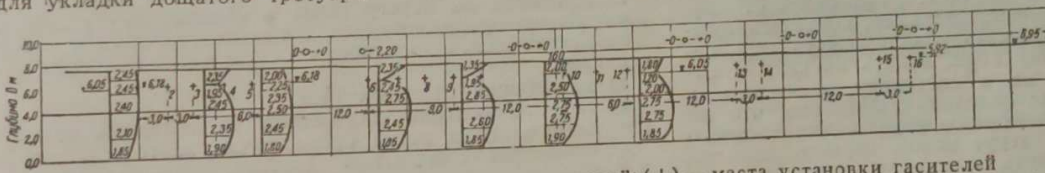


Рис. 2 Эпюры скоростей после установки гасителей; (+) — места установки гасителей

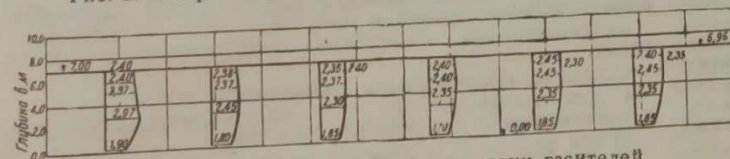


Рис. 3 Эпюры скоростей до установки гасителей

Для устройства сортировочных ворот верхний и средний ряды бревен удаляют, а бревна нижнего ряда оставляют для сохранения жесткости бона. Сверху ворота перекрывают обычным балочным мостиком.

Результаты лабораторных опытов, произведенных в стеклянном лотке, подтвердили приведенные выше проектные размеры гасителей.

снизить количество гасителей и тем самым уменьшить капиталовложения на строительство и упростить эксплуатацию сортировочной сетки. Это обстоятельство еще раз подчеркивает необходимость проведения всех лаборатор-

ных и натуральных работ в навигацию текущего года для того, чтобы в будущем году рейды на быстрых реках имели достаточную техническую оснащенность для пуска растущего грузооборота.

## Лаборатории — на службу реконструкции водного лесотранспорта

Проф. Л. И. ПАШЕВСКИЙ

Успешному разрешению задач, стоящих перед водным лесотранспортом, значительную помощь может и должна оказать правильно организованная научно-исследовательская работа. Эта помощь должна заключаться в быстрейшем внедрении в практику уже имеющихся достижений науки и техники и в надлежащем разрешении актуальных проблем лесосплава.

Среди основных условий, которые могут превратить научно-исследовательские институты в важнейший фактор технического прогресса промышленности, весьма существенное значение имеет наличие у них лабораторно-экспериментальных баз. При разрешении задач, стоящих в области лесосплава, эти базы имеют особое значение, поскольку здесь многие наиболее серьезные вопросы, как и в других областях водного хозяйства, не могут быть разрешены чисто теоретическим анализом и расчетами, а требуют проведения специальных экспериментов и наблюдений.

Для применения метода экспериментов и наблюдений в научно-исследовательских работах по лесосплаву возможны два пути. Первый путь — организация наблюдений в природе над естественными потоками, сооружениями и другими объектами в производственных условиях, и второй — постановка опытов в лабораториях на моделях рек, сооружений и пр. Однако путь наблюдений и опытов в природе нельзя признать удовлетворительным и отвечающим современным темпам развития техники, и к нему в настоящее время прибегают лишь в отдельных случаях.

Объясняется это чрезвычайно большой стоимостью постановки опытов в природе и медленностью их выполнения. О стоимости опытов в природе мы скажем ниже. Здесь же укажем, что медленность процесса изучения в природе объясняется не только громоздкостью необходимых измерений, но и необходимостью выжидать наступления определенных явлений природы. Предположим, что нам необходимо изучить действие максимального паводка на плотину или запань. Может оказаться, что интересующего нас паводка не будет в реке не только в год постановки опыта, но и даже целые десятилетия.

Другим большим недостатком является и то обстоятельство, что экспериментатор не в силах изменить в необходимом направлении условия опыта, зависящие от природных явлений. Он не может, например, создавать нужные скорости течения, повышать или понижать горизонты воды, изменять величину волн, влиять на силу и направление ветра и пр., и не в состоянии расчленять и раздельно изучать влияние отдельных факторов, что по существу является основой всякого научно поставленного эксперимента. Наконец, в природе можно изучать лишь то, что практика уже применяет, и потому этот метод во многих случаях, имеющих наибольшее значение для научно-исследовательских работ, неприменим.

Во всех отраслях водного хозяйства (использование водной энергии, мелиорация, водный транспорт, ирригация и пр.) лабораторный метод в большинстве случаев во много раз сокращает затраты средств и времени на исследование и имеет ряд научных преимуществ перед методом наблюдений в природе. Этот метод дает возможность:

1) легко изменять условия опыта, например, в течение 1—2 час. воспроизводить любые паводки или межение условия, изменять скорости, глубины и прочие гидрологические факторы, на что, как указано выше, в природе могут потребоваться целые годы;

2) выделить влияние любого фактора из большого количества совместно действующих и отдельно изучать его, что всегда необходимо для правильного разрешения вопроса и почти никогда не выполнимо в природе;

3) легко вводить в модель те или иные сооружения или их детали, изменять очертание русла и т. д., и изучать их влияние;

4) исследовать проектируемые сооружения и таким путем своевременно учесть недостатки проекта и т. д.

Указанные преимущества обеспечили широким успехом лабораторного метода. Не следует, однако, упускать из виду, что для получения надлежащих результатов при постройке лабораторной модели необходимо строго соблюдать определенные положения моделирования, правильно выбирать масштабы, соответствующие данным условиям. Кроме того, необходимо обеспечить высокую точность измерений, имея в виду малые размеры измеряемых величин в модели.

Современным развитием теории и техники моделирования гарантируется получение для очень многих случаев гидротехнической практики достаточно точных и надежных результатов по показаниям модели при значительном ее уменьшении, а именно при применении масштаба модели порядка 1:50—1:200 и даже менее, т. е. на моделях, обычно вмещающихся в закрытых лабораториях.

Однако для ряда явлений законы подобия точно не установлены, и в этих случаях необходимо применять модели более крупных масштабов для приближения их к натуре.

В лабораторной практике бывают случаи, когда модель сооружения даже в малом масштабе требует больших площадей для ее размещения (модели больших узлов сооружений, длинные и широкие участки реки, их дельты и пр.). В таких случаях опыты производятся на площадках и установках открытых лабораторий, а некоторые вопросы для проверки и корректирования данных, полученных в лабораториях, выносятся в природу.

Лабораторно-экспериментальная база Центрального научно-исследовательского института лесосплава состоит из закрытой сплавной лаборатории (малого масштаба), находящейся в здании института, и полевой сплавной лаборатории — в Сиверской (Ленинградская область).

Приводим ниже краткие описания этих лабораторий.

### 1. Закрытая сплавная лаборатория (малых масштабов)

Построенная на берегу Невы в Ленинграде сплавная лаборатория предназначается для исследовательских работ на моделях малых масштабов по следующим вопросам лесосплава:

- а) мелиорация сплавных рек;
- б) гидротехнические сооружения на сплавных путях (сплавные плотины, лотки, бревноспуски, плотоходы и пр.);
- в) наплавные сооружения (запани, боны, сортировки и пр.);
- г) плотовой сплав (вопросы сопротивления движению, прочности конструкций и пр.);
- д) механизация сплоточных, выгрузочных и других работ.

Основное оборудование лаборатории:

- 1) два гидравлических лотка со стеклянными стенками с постоянным и переменным уклоном;
- 2) зал русловых и узловых моделей 15 м × 45 м;
- 3) лоток большого уклона (быстроток) с возможностью изменений длины и уклона и с площадкой для устройства различных форм верхнего и нижнего бьефов;
- 4) бассейн для испытания моделей сплоточных механизмов.

Во вторую очередь запроектировано построить буксирно-тарировочный канал длиной 100 м, фильтрационные лотки и устройства, а также удлинить зону русловых моделей до 100 м.

Расположение перечисленных основных эксперименталь-

ных установок и вспомогательных (служебных) устройств представлено на рис. 1. Из служебных устройств отметим главные:

- а) водосборный бассейн (12), расположенный под полом зала русловых моделей и предназначенный для постоянного хранения необходимых для экспериментов запасов воды; бассейн наполняется (первоначально и при смене воды 2—3 раза в год) из городского водопровода;
- б) насосная в первом этаже с 4 насосами, обеспечивающими общий водооборот до 700 л/сек и подающими воду из водосборного бассейна в напорный бак (18);

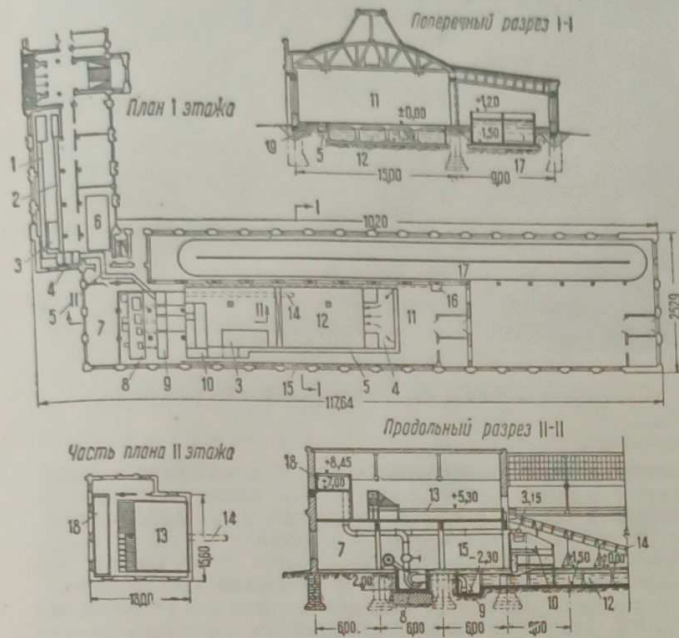


Рис. 1. Закрытая сплавная лаборатория ЦНИИ лесосплава: 1—лоток постоянного уклона  $l=20$  м; 2—лоток переменного уклона  $l=25$  м; 3—мерный бак; 4—песколовка; 5—сбросной канал; 6—бассейн для испытания моделей  $10 \times 4$  м; 7—зал фильтрационных установок; 8—насосная  $12 \times 2,8$  м; 9—приемник  $2 \times 12$  м; 10—головное сооружение  $10 \times 4$  м; 11—русловых моделей  $l=15,5$  м; 12—водосборный бассейн  $H=1,5$  м; 13—верхний бьеф быстротока  $9,5 \times 12$  м; 14—быстроток  $l=25$  м; 15—трубопровод диам. 300 мм; 16—малый напорный бак; 17—буксирно-гарировочный бассейн; 18—напорный бак  $14 \times 1,35$  м; 19—запасный трубопровод диам. 300 мм.

в) напорный бак (18) во втором этаже, к которому подводится вода по трубопроводам из насосной и разводится по всем экспериментальным установкам лаборатории по специальным трубопроводам;

г) сбросные каналы, по которым использованная на моделях и установках вода сбрасывается в водосборный бассейн, пройдя предварительно через песколовки для очистки от взвешенных частиц.

Указанным путем осуществляется внутренний водооборот в лаборатории, обеспечивающий подвод необходимых количеств воды к любой установке или модели.

В настоящее время строительные работы по лаборатории первой очереди закончены, и производится монтаж оборудования.

С введением лаборатории в эксплуатацию институт получит возможность круглогодичной экспериментальной работы по разрешению перечисленных вначале задач в части, позволяющей применение моделей малых масштабов.

#### Сиверская полевая сплавная лаборатория

Среди актуальных вопросов сплава, подлежащих изучению, имеется ряд таких, которые нельзя изучать в малых масштабах (быстротоки, плотоходы и др.); их приходится полностью производить на моделях крупного масштаба. Вопросы буксировки плотов, в особенности при изучении влияния всего комплекса внешних факторов (волна, ветер, влияние стенок и дна водоема и пр.), требуют больших и различающихся по условиям акваторий и пр.

Для выполнения в основном указанных задач и призвана служить Сиверская опытно-полевая лаборатория, к организации которой приступили в 1933 г. Лаборатория эта находится в районе ст. Сиверская-Строгоново в 67—

76 км от Ленинграда. Расположению здесь лаборатории благоприятствует ряд естественно-географических и других условий. В этом районе на сравнительно небольшом расстоянии друг от друга (10 км) находятся сплавная река Ордеж с двумя плотинами, имеющими свободный расход воды, канал с регулируемым режимом потока и оз. Орлинское. На этой базе и расположены 4 участка Сиверской лаборатории.

1-й участок—оз. Орлинское—представляет собой водоем длиной 5,5 км со средней шириной 0,6 км и средней глубиной 2—3 м, доходящей на отдельных участках до 8 м. Этот участок лаборатории служит для проведения буксировочных испытаний и опытов по сплочным операциям. Здесь также проводились опыты по испытанию конструкций наплавных сооружений (бонов, подстрелов, опор и др.). На берегу озера построены мастерские, такелажно-катерный сарай и барак-общеежитие. Береговая линия оборудована эстакадой, причальным и защитным бонами и несколькими установками для сплочных работ. На участке имеются катер с 25-сильным двигателем и механические и ручные лебедки. На рис. 2 представлен плот во время буксировки (масштаб 1:5) и видны береговые постройки лаборатории.

2-й участок—р. Орлинка и Кургинский канал. В этом районе р. Орлинка имеет большую излучину, которая спрямлена искусственным каналом общей длиной 400 м. Для управления режимом канала построены 3 плотины; на одной из них, при входе в канал, устроен мерный водослив. Канал на протяжении 70 м имеет деревянную обделку дна и боков и представляет собой лоток шириной 6 м. Расход канала обеспечивается с помощью водохранилища, образующегося у плотины № 2 и 3 нормально в пределах  $1,5-2$  м<sup>3</sup>, и может быть более высоким. По генеральному плану развития лаборатории намечена постройка плотины-регулятора (№ 1) у оз. Орлинского для допусков в случаях, когда нужны большие расходы воды. В канале проводились опыты с различными типами лесозадерживающих и лесонаправляющих наплавных сооружений в масштабе 1:15 (рис. 3). Участок р. Орлинки также служит экспериментальным целям. В нем до настоящего времени производились опыты с наплавными сооружениями как в естественной части русла, так и в искусственно устроенных излучинах. На этом участке возможна постановка опытов по разработке методов выправления сплавных рек, изучению сплавпропускной способности и др. Регулирование расходов производится плотинной № 2 у разветвления.



Рис. 2. Модель буксируемого плота на 1-ом участке Сиверской лаборатории

3-й участок. В состав третьего участка входит плотина у ст. Сиверской и часть р. Ордеж. Бетонная плотина построена в целях использования водной энергии. Благоприятным фактором для ее использования в лабораторных целях является то обстоятельство, что установленные агрегаты обычно не используют расхода воды реки, и почти весь летний период имеется свободный расход  $1-1,5$  м<sup>3</sup>/сек. Кроме того, один из пролетов имеет совершенно неиспользуемый повышенный порог.

Для приспособления к опытам пролет оборудован механическим подъемником щитов, на пороге расположен мерный водослив с успокоителем, у левого берега сделан ряж, и по отдельной бетонной стенке и ряжу сделан настил и создана экспериментальная площадка (рис. 4).

На этой установке проводились опыты по гидромеханизации сортировочных и сплочных работ при помощи лотков и механизмов, изучались работы наплавных сортировочных устройств. Масштаб опытов 1:5—1:15. Эта

же установка легко может быть приспособлена для опытов с быстротоками, плотоходами, бревеноспусками и др. в крупных масштабах, что возможно при величине свободного расхода до  $1,5 \text{ м}^3/\text{сек.}$  и напоре плотины  $H$ , равном  $3,5 \text{ м.}$



Рис. 3. Опыты с реевыми боами в канале

Река Ордеж имеет небольшой объем сплава. Это позволяет договариваться с сплавыми хозорганизациями об использовании сплавляемой древесины для экспериментальных целей и о задержке ее у опытных сооружений и т. д. Попуски из плотин позволяют изменять в известных пределах условия эксперимента.



Рис. 4. Экспериментальная площадка 3-го участка Сиверской лаборатории

На этом участке были поставлены поверочные опыты в натуральных масштабах для изучения коэффициента трения потока о древесину, коэффициентов распора в пыже и других необходимых данных для разработки метода расчета действующих на сооружения сил.

4-й участок — плотина у сельскохозяйственной станции Белогорка. Эта бетонная плотина также построена в целях использования водной энергии и тоже не использует полностью расхода воды, оставляя свободным для опытов при суточном регулировании около  $1 \text{ м}^3/\text{сек.}$  (рис. 5). Напор плотины  $H$  равен  $3-3,5 \text{ м.}$

Участок этот включен в работу в 1935 г. Здесь пониженная часть у левого берега с низовой стороны плотины использована для устройства русловой площадки размером  $20 \text{ м} \times 75 \text{ м}$  на свайно-рамном основании. Размер площадки может быть увеличен. Вода для питания модели забирается из верхнего бьефа, лотком подводится к успокоителю и водосливу и затем поступает на русло-

вую площадку. В 1935 г. здесь была построена модель участка р. Вычегды в районе проектируемого целлюлозно-бумажного комбината (рис. 6). Опыты были поставлены с целью установить влияние наплавных рейдовых сооружений и лесостоянок на изменение гидравлических



Рис. 5. Участок № 4 Сиверской лаборатории

элементов реки (подпорные влияния древесины, покрывающей зеркало реки, перераспределение расходов по рукавам и др.), а также и на процессы по переформированию русла. Масштаб опытов плановый  $1:250$  и вертикальный  $1:50$ . Постановка этих опытов имеет важное народнохозяйственное значение и представляет значительный научный интерес. Нашими опытами по изучению условий работы наплавных сооружений установлено, что при расположении древесины по всей ширине зеркала и особенно при многорядном расположении, скорости под пыжом древесины возрастают, достигая величин, при которых возможен сильный размыв русла. При частичном же покрытии зеркала наблюдается обратная картина — скорости в зоне русла под древесиной уменьшаются сравнительно с бытовыми.

В верхнем бьефе плотины в 1936 г. производились опыты с различными типами ускорителей движения древесины на тиховодных участках.

#### Основные результаты произведенных лабораторных работ

Первые установки Сиверской полевой лаборатории ЦНИИ лесосплава были введены в эксплуатацию в 1933 г. Несмотря на краткий период работы лаборатории, к тому же находившейся еще в стадии организации, произведенные опыты позволили получить ряд ценных выводов для промышленности. Отметим здесь главные из них. Лабораторные опыты позволили разработать научно-обоснованный метод расчета сил, в настоящее время широко применяемый в практике проектирования запаней, а также изучить и установить наиболее рациональные конструкции запаней и их деталей. Практические результаты этой работы:

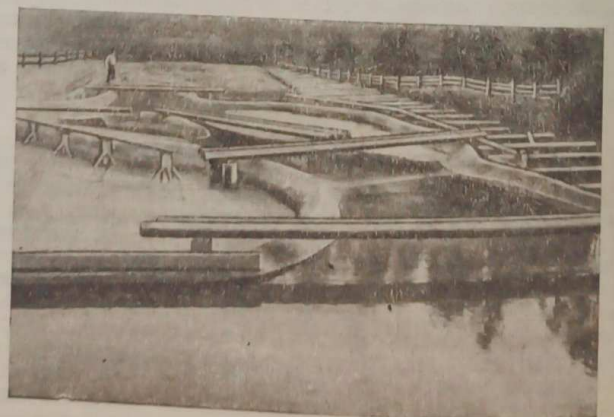


Рис. 6. Модель участка р. Вычегды



# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

## Системы рубок и повышение производительности водоохраных лесов\*

Проф. д-р с.-х. наук М. Е. ТКАЧЕНКО

Наша страна победившего социализма показывает пример укрепления и развития лесоводства на новых принципах.

В годы гражданской войны и в период первых лет строительства в нашей стране лесное хозяйство пришло было в упадок, так как энергия трудящихся была направлена главным образом на восстановление и реконструкцию других отраслей народного хозяйства, без надлежащего уровня которых вся жизнь страны не могла иметь прочного фундамента. Но уже период первого и второго пятилетних планов ознаменовался декретами от 31 июля 1931 г. и 2 июля 1936 г., которые войдут в историю лесоводства как непревзойденные по значению акты не только теоретического признания значения леса для укрепления водного и сельского хозяйства страны, но и небывалой в истории человечества по масштабам практики развертывания лесосукультурных работ на новых началах, выдвинутых социалистическим строительством.

\* В порядке обсуждения.

Первый декрет положил начало созданию полезанитных лесных полос, инициации посадки и ухода и выдел категории в водохранимых лесах со строгим режимом рубок. Второй декрет расширил понятие о водохранимых лесах.

В результате заботы партии и правительства об использовании лесных насаждений для водорегулирования и повышения устойчивости урожаев за короткий сравнительно период с 1931 по 1936 г. включительно создано 261 373 га полезанитных лесов, причем только за неполные первые два года после 1931 г. была создана площадь полос с 18 541 га, которая превалировала площадью полезанитных полос, создаваемых Канадой в течение почти одной трети столетия; за 29 лет непрерывной работы Канада смогла посадить всего около 16 тыс. га полезанитных насаждений.

Только за три года (с 1933 по 1936 г.) создано 274,5 тыс. га культур. Эта площадь в 1½ раза больше той площади культур, которую Швеция создала за 30 лет, дав с 1905 по 1935 г. только 188 тыс. га культур.

(Окончание статьи проф. Л. И. Пашевского)

а) предупреждение при строительстве запятей по техническим расчетам аварий, приносящих стране миллионные убытки;

б) возможность сокращения затрат тяжелого при применении рациональных конструкций (легкие запяты) на 50—60% и снижения общей строительной стоимости на 30—35%.

По лесонаправляющим бомам разработаны методы расчета, позволяющие правильно проектировать сооружения, избегая лишних затрат средств и материалов, обеспечивая безаварийную работу. Применение результатов изучения в лаборатории резовых бонов позволяет снижать затраты в тяжелом на 45%.

По сортировочным устройствам разработаны рациональные сетки, повышающие производительность труда, получены данные для их расчета.

По сплотовым операциям изучены и сопоставлены данные по различным видам сплотки пучков. Установлены наиболее прочные формы. Даны формулы для расчета прочности обвязок, позволившие разработать стандарты обвязок пучков. Практическое применение прочных пучков и рациональных обвязок сокращает аварийность, дает экономию на сплотке и на стоимости обвязок.

По буксировочным испытаниям установлены преимущества для буксировки плотов пучковой сплотки, позволяющих величину сопротивления на 30—40%. Изучено сопротивление сигарообразных плотов, которые могут найти применение при буксировке по большим глубинам на реконструируемых водных путях и могут снизить стоимость буксировки в 2—4 раза. Разработана формула для расчета сопротивления, которая позволяет рационально формировать голки, дающие минимальные сопротивления. Разработана конструкция сплотовика, снижающая аварийность, уменьшающая потребность в тяжелом на 36% и снижающая расходы по формированию на 22%. Опыт внедрения этой конструкции на Онежском озере понизил аварийность с 22 до 3%.

Об экономической эффективности применения лабора-

торного метода можно судить по сравнительным подсчетам, приведенным для буксировочных опытов, которые можно выполнить как в лаборатории, так в натуре. Эти подсчеты показывают, что стоимость изготовления и буксировки голки из 60 пучков в натуре составляет 5 600 руб.; в масштабе 1:5—125 руб. и в масштабе 1:40—45 руб.

Стоимость работ, проведенных в Сиверской лаборатории в 1934 г. по изысканиям сооружения, составила 23,5 тыс. руб. Сметная стоимость тех же работ, но при условии выполнения их в натуре, определяется в 615 тыс. руб. Следовательно, получено экономичное значение затрат примерно на 600 тыс. руб. и достигнут большой эффект в отношении научного качества и значительного сокращения сроков, так как выполнение всего цикла проведенных сплотов в натуре потребовало бы нескольких лет работы.

Как мы видим, лабораторный метод исследования, блестяще оправдавший себя в других областях народного хозяйства, может иметь широкое применение в разрешении задач водного лесотранспорта, повышая изучаемую ценность, снижая затраты и сокращая сроки исследовательских работ.

Созданная в ШНИ лесоплава лабораторно-исследовательская база позволяет использовать преимущества лабораторного метода при изучении основных вопросов водного лесотранспорта.

Лесоплавные лаборатории должны быть широко использованы, особенно в данный период технической реконструкции лесной промышленности не только для теоретических работ института, но и для разрешения вопросов, возникающих в практике проектных и строительных организаций. Лабораторные исследования по отдельным объектам могут принести большую пользу, своевременно выявив недостатки проектов в той части, которая не поддается теоретическому расчету. Лабораторные опыты не только позволяют найти наиболее рациональные решения, но и весьма часто снижают строительные или эксплуатационные затраты, в десятки раз превышающие затраты по проведению экспериментов.

На третье пятилетие намечается 2 500 тыс. га культур в лесах Главного управления лесоохраны и лесонасаждений и 500 тыс. га в лесах Наркомлеса. Эта площадь в 4 раза больше всей площади культур (756 840 га), созданных до настоящего времени в США.

Если сюда добавить еще запроектированное на третье пятилетие Главным управлением лесонасаждений НКЗ СССР разведение полевых защитных лесных полос и лесных посадок в горах, по оврагам и на песках на общей площади в 1,5 млн. га, а также намеченную Управлением лесов местного значения лесокультурную работу, то мы получим грандиозную общую площадь лесных культур, около 5 млн га. Эта площадь превышает площадь лесов целого государства Чехословакии. Таких масштабов лесокультурных работ — до 1 млн. га культур в год в одном государстве — не знала история человечества.

Таково действительное значение двух исторических декретов, вызвавших к жизни новые формы лесоводства и беспрецедентные масштабы лесокультурных работ.

Однако, для того чтобы быть на уровне той великой идеи об исправлении природы, которая заложена в важнейших законах о водоохраных и защитных лесных насаждениях, необходимы ряд дальнейших шагов в области улучшения практики лесного хозяйства, научного изучения применяемых систем рубок и разрешение некоторых организационных вопросов, связанных с равнинными и горными лесами.

Главное управление лесоохраны и лесонасаждений при СНК СССР при наличии значительных кредитов развернуло большую работу над составлением плана рубок в эксплуатационной части водоохранной зоны над усилением охраны леса от пожаров и других вредных факторов, принимает меры к улучшению организации управления лесным хозяйством на местах и заботится об увеличении и улучшении технических кадров.

Но не со всеми лесохозяйственными директивами Главного управления лесоохраны и лесонасаждений можно согласиться.

В инструкции по составлению плана рубок в лесах эксплуатационной части водоохранной зоны на период 1938—1942 гг. включительно в районах с механизированным транспортом Главное управление рекомендует применять сплошные рубки шириной в хвойных до 250 м, в твердолиственных до 100 м и мягколиственных до 500 м, причем в сосновых и дубовых насаждениях разрешаются четырехполосные рубки.

В этих правилах вызывает возражение прежде всего ширина лесосек. Предельная ширина лесосек для хвойных ограничена 250 м, в то время как в лиственных допускается 500 м. Авторы инструкции исходили, повидимому, из допущения, что мягкие лиственные, возобновляющиеся порослью, сразу после рубки дают молодняк, могущий играть водорегулирующее значение. Но бывают случаи, когда в перестойных лиственных древостоях с крупными диаметрами поросль слабо развивается. С другой стороны, могут быть случаи, когда после рубки сосновых насаждений при оставлении надежных сосновых семенников и надлежащем состоянии почвы быстро и хорошо протекает возобновление. Даже в еловых насаждениях, если они простояли не слишком густы-

ми лет 20—30 до рубки, может быть еловый подрост, который сразу может образовать молодняк.

В самых сухих районах водоохранной зоны могут быть случаи, когда на сплошных рубках даже при оставлении семенников сосны трудно получить естественное возобновление этой породы.

В таких случаях, сравнительно редких, придется прибегать к культурам сосны или использовать группово-выборочные рубки, при которых самосев сосны будет защищаться тенью материнских деревьев от прямого действия высоких температур, связанного и с косвенным вредом от повышенного испарения воды из почвы.

Нельзя не признать также совершенно излишним ограничение ширины лесосеки для дуба 100 м. Если ожидается порослевое возобновление дуба, то на последнее ширина лесосеки не оказывает никакого влияния. Ход и успех порослевого возобновления дуба зависят от возраста насаждений, энергии развития стволов, внешним показателем которой может служить диаметр срубаемых стволов, и от характера почвы. Если дубравы не достигли очень высокого возраста, а стволы не очень крупного диаметра, то порослевое возобновление дуба обеспечено при любой ширине лесосеки.

В тех же случаях, когда проектируют семенное возобновление дуба, опять-таки ширина лесосеки в 100 м слишком велика для того, чтобы при тяжелых дубовых жолудях ожидать возобновления от соседних стен несрубленного насаждения.

Семенное естественное возобновление дуба достигнуто у нас при сплошных рубках лесосеками 60-метровой ширины и более широких только тогда, когда в момент жатвы леса под пологом материнского насаждения имелся юный жизнеспособный подрост. Если же такого подростка к моменту сплошной рубки не было, то приходилось прибегать к посеву жолудей или посадкам дуба. При создании дубового молодняка посевом или посадкой опять-таки успех культуры определяли не ширина лесосеки, а тщательность исполнения самой операции посева или посадки, наличие климато-защитных «спутников» дуба, предохраняющих последний от побивания заморозками и «подгоняющих» развитие его в высоту, защита от скота и наконец последующий уход за произведенной культурой.

Таким образом, и при семенном возобновлении дуба увеличение ширины лесосеки при сплошных рубках не оказывает вредного влияния на ход возобновления. Спрашивается в таком случае, — есть ли основание создавать ограничение в ширине лесосек для дуба по сравнению с сосной? На этот вопрос даже старые лесоводы, работавшие в нашей стране до введения в жизнь механизации транспорта, отвечали отрицательно.

Представляются совершенно нецелесообразными чересполосные рубки для дуба, которые установлены инструкцией Главного управления лесоохраны. Уже свыше 30 лет назад было произведено не мало достаточно убедительных опытов в практике лесоводства нашей страны, которые показали, что чересполосные рубки для дуба являются худшей системой рубки. Они сопровождаются суховершинностью и гибелью многих дубовых стволов в полосах, оставленных на несколько лет несрубленными, а в лучшем случае приводят к порче технических качеств древесины вследствие того, что резкое увеличение освещения вы-

зывает сильное развитие водяных побегов по той части ствола, которая до рубки успела очиститься от сучьев.

Чересполосные рубки были чрезвычайно вредоносными для дуба и потому, что вызывали усиленное размножение вредных насекомых.

Лесная площадь водоохранной зоны занимает территорию около 54 млн. га, из которых покрыто лесом 38 млн. га. Эта лесная площадь равна  $\frac{1}{4}$  площади леса в всей Западной Европы без Скандинавского полуострова. На ней имеются и лесные массивы с перестойными насаждениями в мало населенных районах, с недостаточной транспортной сетью, например в Кировской области.

Соблюдение установок, которые даны в инструкции Главного управления лесоохраны и лесонасаждений о рубках перестоя, неизбежно вызовет ухудшение технических свойств древесины и затруднения для естественного возобновления.

По этой инструкции Главного управления, для определения годичной площади лесосеки по спелости «объединяются в одну группу — спелые и перестойные насаждения, и общая площадь этих двух категорий делится на 40 (у хвойных) и на 20 (у лиственных)». Собственно говоря, совершенно неправильно объединять в одну группу эти две различные в техническом отношении группы насаждений. Самое понятие перестоя требует, чтобы насаждения были вырублены в короткий срок. Что называют перестоем на русском литературном и народном языке? На этот вопрос отвечает Даль: «Перестойный лес — перестоявший срок рубки, загнивающий на корню»<sup>1</sup>. Это общепринятое понимание совпадает с техническим. Энциклопедия лесного хозяйства под перестоем понимает «деревья, склонные к отмиранию и вследствие этого теряющие свои хорошие качества древесины».

Отсюда если рубка перестоя растягивается на 40 лет, то непременно допускается одна из двух ошибок: или резко ухудшится качество перестойных насаждений и практически они будут вырублены «сухостойными», или если этого не произойдет, то, следовательно, термин «перестой» был к данным насаждениям применен ошибочно.

Если же перестой вырубать в короткий срок, например в 5-летний, то зачем отягощать план хозяйства вычислениями совершенно нереальных лесосек «по спелости» путем деления суммы площадей и запасов спелых и перестойных насаждений на 40 лет для хвойных и на 20 лет для лиственных? Здесь ошибочность объединения спелых и перестойных насаждений в одну группу усугубляется тем, что все хвойные объединены в одну категорию, все же лиственные в другую, а биология разных пород наших равнинных лесов различна. Перестойные насаждения или могут погибнуть внезапно, а перестойные древостой сосны могут продержаться значительно дольше. Перестойные осинники долго не удержатся на корню, а перестойные дубняки могут простоять дольше.

В массивах, имеющих значительные запасы перестойных древостоев, для скорейшей эксплуатации которых необходимы механизированные пути транспорта, представляется вполне возможным допустить рубку 100-гектарными участками, располагая их в шахматном порядке и принимая меры к немедленному после рубки возобновлению.

В водоохранных лесах может проводиться и

выборочная рубка отдельных стволов, дающих спецсортименты, но при обязательном предварительном клеймении стволов, обеспечивающем устойчивость остающегося на корню насаждения, соблюдая тщательность валки и разработки ствола, сохранение подроста и проводя надлежащую очистку от остатков заготовки.

При значительной дифференцировке возрастов в одном насаждении, что часто наблюдается в еловых лесах, или в условиях изрезанного рельефа с часто меняющимся мозаичным составом пород, а также в засушливых районах, могут быть уместны группово-выборочные рубки.

Принимая в организационном плане хозяйства те или иные системы рубок в качестве ведущих, не следует выполнять их догматически в качестве закостенелых нормативов. Разумное маневрирование в применении разных систем рубок не только может, но и должно быть допущено в зависимости от меняющихся условий. Так, при сплошных рубках в дубовых насаждениях данного лесхоза в тех кварталах дубняков, на порослевое возобновление которых трудно рассчитывать, в год большого урожая жолудей может быть начата упрощенная постепенная рубка, обеспечивающая семенное возобновление дуба.

Очень важным и сложным является вопрос об улучшении водорегулирующих, водоохранных и почвозащитных функций лесов так называемой запретной зоны. В этой зоне законом от 2 июля 1936 г. допускаются только рубка ухода и санитарная рубка, а также рубка зарослей ивы.

Но затруднения возникают вследствие того, что леса водоохранной зоны часто бывают представлены насаждениями перестойными и притом одновозрастными или расстроеными прежними рубками.

Разрешить задачу регулирования вод и защиты почвы такими насаждениями только при помощи рубок ухода и так называемой санитарной рубки невозможно. Рубки ухода применяются на протяжении того периода жизни насаждения, который проходит от момента формирования молодняка в насаждение, в котором определенно наблюдается уже взаимное влияние деревьев друг на друга, до периода, в котором насаждения считаются «приспевающими». В «спелых» к главной жатве леса насаждениях рубки ухода не ведутся. Следовательно, рубками ухода перестойные насаждения исправить или омолодить нельзя.

Под санитарными рубками понимались такие рубки, которые могут проводиться в насаждениях разных возрастов, в том числе и спелых, для удаления мертвых стволов, зараженных вредными насекомыми и грибами или поврежденных навалом снега, ветром, огнем, молнией, морозом и другими вредными факторами. Санитарными рубками также нельзя будет поддержать на необходимом уровне водоохранные и почвозащитные функции расстроеными насаждениями. В последних все стволы могут не подойти ни под одну из перечисленных выше категорий, хотя насаждение в целом, будучи уже не способно выполнять возложенные на него функции, может стоять накануне гибели, например, изреженный ельник.

Если руководствоваться буквой закона, то такое насаждение нельзя будет рубить, пока не появятся признаки явного сухостоя или резко выраженных повреждений. Но при выжидательной политике засыхание всех стволов такого расстро-

<sup>1</sup> «Толковый словарь живого великорусского языка»

енного насаждения может наступить внезапно. В этом случае получается двойной ущерб: и водоохранно-почвозащитные функции данного участка ухудшаются, и утрачивается техническая пригодность и ценность древесины таких передержанных на корню насаждений. Поэтому нам представляется необходимым ввести в закон дополнительное примечание о допущении и в пределах современной запретной зоны, в перестойных и спелых насаждениях таких систем главных рубок, как постепенная, группово-выборочная и даже в отдельных случаях сплошная при возможности использовать порослевое возобновление лиственных или при немедленном закультивировании участка быстро растущими хвойными и лиственными породами.

Чтобы не было при этом нанесено ущерба делу, все такие рубки в теперешней запретной зоне должны разрешаться только начальником Главного управления лесоохраны и лесонасаждений, после детального рассмотрения вопроса с привлечением научных сил.

На прибрежных песчаных пространствах для накопления запасов снеговой воды и одновременно получения древесины может быть целесообразным так называемое среднее хозяйство из маяков сосны или тополей (например, осокори) и нижнего яруса из ив и других пород.

Запретная зона имеет общую лесную площадь в 16 млн. га, превышающую в  $1\frac{2}{3}$  раза площадь лесов Германии, а площадь, покрытая лесом в запретной зоне, достигает почти 12 млн. га, что составляет больше лесной площади Франции. Поэтому ведение рационального хозяйства с тщательными рубками и безукоризненными работами по лесовыращиванию и уходу за насаждениями составляет задачу большой государственной важности.

Опыт горной капиталистической страны Швейцарии, где  $\frac{3}{4}$  всех лесов государства признано защитными, показал, что даже в горах можно вести не только рубки ухода, но и главные рубки, постепенные и разных вариантов выборочные без нарушения водоохранных и почвозащитных функций леса. А между тем в горах водоохранное и почвозащитное значение леса еще более велико, чем в равнинах.

Что касается ухода за насаждениями, то этот вопрос нуждается в уточнении как вследствие путаницы, существующей в литературе по данному вопросу, так и потому, что уход в водоохранной, эксплуатационной и запретной зонах, вследствие особых целей, которые ставятся перед лесным хозяйством в этих зонах, имеет исключительно важное значение.

Вопрос о рубках ухода остался совершенно неразработанным и в инструкции Главного управления лесоохраны и лесонасаждений. Этот пробел должен быть восполнен в самое ближайшее время потому, что в районах водоохранной зоны часто нехватает древесины от главного пользования для местного потребления, а также ввиду огромной важности рубок ухода для формирования насаждения такой структуры, которая лучше удовлетворяла бы целям хозяйства в духе декрета от 2 июня 1936 г. Своевременный, систематически проводимый уход за насаждениями будет иметь большое значение для повышения производительности наших лесов.

Этой же задаче будет содействовать и глубоко

продуманный план реконструкции состава водоохранно-защитных лесов.

Было бы большой ошибкой, развертывая лесокультурные работы в небывалом в истории масштабе в пределах водоохранной эксплуатационной и запретной зон, оставить без внимания вопрос о реконструкции состава насаждений. Состав лесов, случайно возникших, очень часто не удовлетворяет ни современным промышленным, ни водоохранно-защитным целям.

При рубке лесов в водоохранно-защитной зоне и развертывании лесокультурной программы следует обратить самое серьезное внимание на необходимость реконструкции состава насаждений в направлении сочетания повышенных водоохранно-почвозащитных функций лесов с увеличением производительности последних.

На прибрежных песчаных пространствах для накопления зимних запасов снеговой воды может быть целесообразным среднее хозяйство из маяков сосны или тополей и нижнего яруса из ив и других пород.

На участках, где леса должны предотвращать и смягчать наводнение, будет целесообразна в качестве главной породы ель.

В тех случаях, когда главной задачей является предотвращение размыва и смыва почвы, в состав создаваемых насаждений должны войти ильм, берест, лиственница, серая ольха, в более южных районах — белая акация и т. п. породы с богатой корневой системой или легко дающие сверх того и корневые отпрыски.

На мокрых почвах для дренирования последних могут быть введены тополи, ивы, черная ольха.

Для улучшения состава водоохранных лесов при так называемом искусственном возобновлении следует всемерно усиливать, при соответствующих условиях, внедрение тополей (осокори и сибирского душистого), лиственницы сибирской, кедров сибирского и корейского, березы Шмидта, лещины, орехов серого, грецкого, черного и манчжурского, амурского бархата, дальневосточной леспедецы, шелковицы, американских пород таких, как катальпа, пекан, тюльпанное дерево, сосна веймутова и сосна муррея и ряд других пищевых кормовых и технических древесных и кустарниковых пород.

Машинизация и механизация лесокультурных работ сравнительно слабо применяются у нас и на площадях, свободных от пней. Но на нераскорчеванных лесосеках они не вышли из стадии небольших производственных опытов. На этот фронт должны быть привлечены лучшие силы наших стахановцев, рабочих нашего инженерно-технического персонала.

Семенное хозяйство в нашем лесном хозяйстве не налажено ни в одном ведомстве — ни в Наркомлесе, ни в Наркомземе, ни в Главном управлении лесоохраны и лесонасаждений.

Водоохранная зона чрезвычайно обширна и включает ряд физико-географических районов. В разных климатических районах, а в пределах одного и того же района в разных почвенно-топографических условиях, насаждения из одной и той же породы могут давать семена, отнюдь не пригодные для повсеместного распространения. Поэтому необходимо районирование наших семенных фондов.

Богатые урожаи семян у многих из наших лесных древесных и кустарниковых пород, как из-

вестно, повторяются через разные, иногда до 5—10 и больше лет). К преодолению неудобств, вытекающих из периодичности урожаев, необходимо идти разными путями: 1) в годы урожайных; 2) из районов урожайных брать семена в районы неурожайные, если по биологическим показателям не будет к тому препятствий; 3) выработать типы и создать систему лесных семенных насаждений и 4) выделить типы маточных насаждений, по отношению к которым разработать методику искусственного усиления плодоношения и повышения урожаев лесных семян.

Для обоснования новой, рациональной техники лесоводства в водоохранно-защитных лесах не хватает очень многих технико-экономических показателей. За границей в горах и в отличных от наших климатических условиях проводились длительные стационарные исследования влияния леса на сток вод.

В наших равнинных лесах были произведены только отдельные, отрывочные наблюдения. Вот почему много моментов остается неясными или

спорными. Высказываются разные мнения по вопросу о гидрологической роли леса на песках, о гидрологическом значении лесных болот, о значении берегозащитных лесов и технике хозяйства в них. Разные рецепты даются по вопросу о наиболее рациональном размещении лесов в пределах бассейна одной и той же реки. Чрезвычайно трудно на практике провести грань между лесами водорегулирующими и водоохранными. А между тем, строго говоря, техника ведения лесного хозяйства в тех и других может быть различна.

Неоднократные попытки приступить к стационарному изучению гидрологического значения равнинных лесов нашего Союза по разным организационным причинам не привели еще к желательным результатам. Между тем поставленное на научную базу серьезное изучение этой проблемы чрезвычайно необходимо.

Мы должны иметь достаточно научно-обоснованных данных для того, чтобы типы и структуру будущих водоохранно-защитных насаждений согласовать с их целевым назначением и удовлетворением запросов энергетического водного и сельского хозяйства.

## Повышение ветроустойчивости древостоев и рубки ухода

А. В. ДАВЫДОВ  
(СНИИЛХ)

Для того чтобы выяснить возможность повышения ветроустойчивости древостоев путем применения рубок ухода, необходимо установить, как и в какой мере реагирует корневая система на прореживание, проводимое в древостое, поскольку предполагается, что эта мера должна увеличить мощность корневой системы каждого остающегося дерева.

В настоящей статье мы попытаемся установить в общих чертах характер изменения прироста корневой системы в связи с прореживанием и дать некоторые количественные определения степени этого изменения.

Нами были подвергнуты исследованию корни девяти елей и двух сосен в квартале № 14 Кобринского отреза Сиверского опытно-показательного (Ленинградская область) леспромхоза. Бонитет I, почва — слабо оподзоленная супесь, подстилаемая красным валунным суглинком; хорошо дренирована.

Древостой был прорежен дважды. Первый раз, в возрасте около 40—50 лет, была проведена слабая выборочная рубка. Вторая рубка была проведена 30 лет спустя, в возрасте около 80 лет. Она носила характер сплошной с оставлением на корню небольшого количества деревьев, очевидно, из тонкомера. Оставшиеся деревья получили свободное стояние и дали прекрасный прирост.

Взятые нами модельные деревья имели следующие таксационные характеристики: возраст 90—110 лет, диаметр на высоте груди у ели от 30 до 40 см, высота 21—25 м, у сосны — диаметр на высоте груди 35 и 52 см, высота 28 м.

У каждого пня были раскопаны и анализированы по два корня. Корни елей были длиной от 6 до 13,5 м и два корня в 3 и 4,5 м. Корни сосен имели длину 7—10 м. Полевые работы заключались в раскопке корней и взятии кружков для анализа их роста. Кружки выпиливались че-рез каждые 0,5 м, начиная от центра пня, а с 2 м через метр. Если корень оказывался пораженным гнилью, он, как правило, заменялся другим. Таким образом, взятые каждый раз двух совершенно здоровых корней исключало возможность каких-либо случайных влияний на полученные данные об их росте.

Результаты анализа прироста корней по диаметру сведены в табл. 1 (стр. 54). Данные касаются диаметра, взя-

того на расстоянии 0,5 м от центра пня. Для каждого корня в таблице даются вертикальный и горизонтальный диаметры, но не среднее из них, так как развитие обоих диаметров у корней ели происходит далеко не одинаково.

Для характеристики прироста диаметра корня в разные периоды жизни дерева мы взяли 12 пятилетий: пять пятилетий до прореживания, шесть после прореживания и одно, в пределах которого было проведено прореживание. Данные, относящиеся к первому прореживанию и до него, нами в таблицу не включены, так как вследствие чрезвычайно слабой рубки они не характерны и противоречивы.

Цифры в каждой графе характеризуют годичный прирост корня по диаметру, средний для данного пятилетия.

Как показывают данные табл. 1, прирост корней ели по диаметру резко увеличивается после прореживания. Это увеличение достигает четырех-пятикратного размера для вертикального диаметра и двух-трехкратного для горизонтального. Резко увеличившись, прирост затем все шесть последующих пятилетий держится на высоком уровне, как это видно на графике (рис. 1 на стр. 54). Это, очевидно, является результатом почти свободного стояния исследуемых деревьев в течение всего этого периода времени.

Несколько иначе реагируют на осветление корни сосны. Они также увеличивают свой прирост после прореживания, но менее интенсивно, и уже в третьем пятилетии прирост снова понижается. Очень может быть, что вследствие незначительного числа объектов для сосны (два пня) здесь сыграли роль случайные элементы, поэтому мы избегаем делать какие-либо определенные выводы в отношении последней.

Для того чтобы наши данные были достаточно убедительными, необходимо не только констатировать увеличение прироста после прореживания, но также доказывать, что прирост корней осветленных деревьев выше, чем прирост корней у соответствующих не осветленных деревьев. Для этой цели нами были раскопаны дополнительно 12 пней ели, взятых на постоянной опытной площади № 2 по рубкам ухода за лесом.

Таблица 1

Текущий прирост корней по диаметру в см на расстоянии 0,5 м от центра пня (средний годичный для каждого пятилетия)

№ модели дерева	Корень	Диаметр	П я т и л е т и я														
			I	II	III	IV	V	Время прореж. VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Е Л Ь																	
1	Первый	Вертикальный . . . .	0,10	0,10	0,14	0,14	0,15	0,12	0,38	0,54	0,62	0,54	0,70	—			
		Горизонтальный . . . .	0,02	0,01	0,08	0,06	0,06	0,14	0,16	0,12	0,10	0,08	0,10	—			
	Второй	Вертикальный . . . .	0,10	0,10	0,06	0,22	0,10	0,10	0,48	1,00	0,88	0,68	0,74	1,20			
		Горизонтальный . . . .	0,15	0,04	0,04	0,26	0,18	0,08	0,14	0,46	0,26	0,32	0,20	0,23			
6	Первый	Вертикальный . . . .	0,24	0,18	0,22	0,20	0,28	0,22	0,48	0,52	0,34	0,50	0,48	0,82			
		Горизонтальный . . . .	0,04	0,01	0,02	0,04	0,06	0,30	0,36	0,04	0,04	0,04	0,08	0,04			
	Второй	Вертикальный . . . .	0,10	0,06	0,04	0,10	0,16	0,10	0,56	0,68	0,44	0,56	0,48	0,24			
		Горизонтальный . . . .	0,04	0,04	0,04	0,08	0,04	0,04	0,04	0,68	0,84	0,16	0,16	0,12			
9	Первый	Вертикальный . . . .	0,22	0,20	0,12	0,14	0,16	0,16	0,42	0,80	0,70	0,90	0,84	1,14			
		Горизонтальный . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	Второй	Вертикальный . . . .	0,24	0,18	0,18	0,10	0,06	0,08	0,30	0,58	0,34	0,18	0,24	0,62			
		Горизонтальный . . . .	0,10	0,10	0,04	0,02	0,02	0,06	0,28	0,38	0,18	0,08	0,06	0,06			
	В среднем для ели	Вертикальный . . . .	0,15	0,16	0,17	0,15	0,18	0,11	0,40	0,55	0,56	0,65	0,63	0,65			
		Горизонтальный . . . .	0,09	0,07	0,07	0,09	0,07	0,08	0,19	0,24	0,20	0,15	0,15	0,14			
	В среднем для сосны	Вертикальный . . . .	0,12	0,11	0,08	0,10	0,13	0,12	0,24	0,24	0,16	0,18	0,15	0,13			
		Горизонтальный . . . .	0,08	0,03	0,09	0,07	0,07	0,14	0,63	0,16	0,14	0,11	0,03	0,10			

Опытная площадь заложена в квартале № 24 Кобринского отреза Сиверского опытного леспромхоза в двухъярусном лиственно-еловом древостое Ia бонитета, возраст 60 лет, полнота I. Почвы те же, что и в квартале № 14. Опытная площадь, заложённая летом 1929 г., состоит из четырех секций, из которых одна контрольная, остальные прорежены в различной степени.

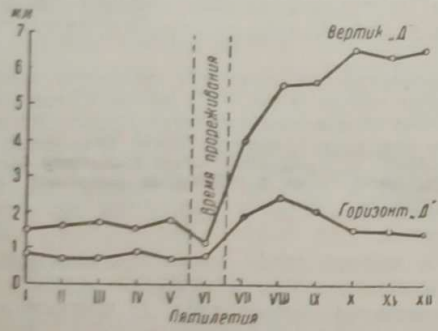


Рис. 1. Текущий прирост диаметра корней ели до и после прореживания (средний годичный за пятилетия)

Шесть лет спустя (в 1935 г.) на опытной площади были срублены 12 модельных деревьев ели для анализа хода роста ели в связи с прореживанием. Корни этих деревьев были использованы нами для исследования их прироста. Из всего количества срубленных модельных деревьев шесть были взяты на контрольной секции и шесть на сильно прореженной секции, на которой при закладке опытной площади было вырублено 47% запаса. После прореживания полнота этой секции составляла 0,6. На каждой из указанных двух секций модельные деревья брались по два из II, III и IV классов Крафта. При этом мы стремились, чтобы на обеих секциях деревья одинаковых классов, взятых нами для анализа, имели близкие между собой диаметры на высоте груди в момент закладки опытной площади.

От каждого пня было взято по два корня. Прирост каждого корня по диаметру изучался на расстоянии 0,5 м от центра пня. В отличие от первого случая здесь

мы ограничились изучением прироста только верхнего вертикального радиуса. Это вызвано тем, что рост корня ели в толщину происходит главным образом за счет его верхней части, нижняя же часть корня в подавляющем большинстве случаев нарастает очень медленно и мелкие слои сильно затрудняют исследование. Прирост анализировался по шестилетиям: одно шестилетие до прореживания древостоя и одно после прореживания. Результаты анализа сведены в табл. 2, где приведен средний годичный прирост за каждое шестилетие.

Таблица 2

Текущий прирост корней ели по диаметру на опытной площади № 2 (в среднем для каждого класса Крафта)

Класс Крафта	Прирост вертикального диаметра корня верхнего радиуса в см		Прирост после прореживания в % к приросту до прореживания	Увеличение прироста на прореженной секции по сравнению с контрольной	
	до прореживания	после прореживания		в см	в число раз
II . . . .	0,18	0,36	200	0,26	3,6
III . . . .	0,07	0,19	371	0,15	4,8
IV . . . .	0,06	0,13	217	0,12	13,0
II . . . .	0,16	0,10	62	—	—
III . . . .	0,07	0,04	57	—	—
IV . . . .	0,02	0,01	50	—	—

Данные табл. 2 полностью подтверждают выводы, сделанные из табл. 1. Как и в первом случае, здесь также наблюдается резкое увеличение прироста корня по диаметру после прореживания древостоя. Это увеличение достигает в среднем более чем двукратного размера по сравнению с текущим приростом предыдущего шестилетия, причем это увеличение почти в равной мере выражено как у господствующих, так и у подчиненных деревьев. Еще резче выступает увеличение прироста корня по диаметру в связи с прореживанием древостоя, если сравнивать между собой приросты последнего ше-

стлетия прореженной и контрольной секций (две последние графы таблицы). Вследствие того, что в последнее шестилетие при отсутствии прореживания наблюдается явное падение текущего прироста, а на прореженной секции он значительно возрастает — разница получается примерно в 4—5 раз, а для IV класса Крафта прирост увеличивается даже в 13 раз. Последнее увеличение мы оставляем пока под вопросом, так как, вероятно, это является в значительной мере результатом того, что взятые для исследования деревья IV класса на прореженной секции и до прореживания имели более высокий прирост, чем такие же деревья контрольной секции.

Таким образом, на основании приведенных данных, которые во всех без исключения случаях согласованно дали один и тот же качественный результат, можно с уверенностью сказать, что прореживание полнотных древостоев или высших бонитетов влечет за собой резкое увеличение прироста диаметра корней остающихся деревьев, достигающее 2—4—5-кратного размера. В столь значительной мере увеличивают прирост как деревья господствующие, так и подчиненные, а в возрастном отношении — средневозрастные и приспевающие, следовательно, и молодняки.

Для устойчивости дерева и его нормального развития важен не только диаметр корней, но и длина их, которая находится в прямой зависимости от прироста по длине. Произведенный нами анализ прироста корней семи елей привел к следующим показателям текущего прироста корней по длине (в среднем за пятилетие).

Пятилетие	Прирост корней по длине в см	Пятилетие	Прирост корней по длине в см
I . . . . .	2	VII . . . . .	13
II . . . . .	3	VIII . . . . .	12
III . . . . .	2	IX . . . . .	21
IV . . . . .	3	X . . . . .	24
V . . . . .	3	I . . . . .	19
VI . . . . .	10	XII . . . . .	19

(прореживании)

Отсюда видно, что прирост корней по длине сильно увеличивается после прореживания древостоя, и это увеличение продолжается несколько пятилетий, если дерево поставлено в условия достаточно свободного стояния. На рис. 2 ход роста корней, до и после прореживания представлен графически.

Уже в первое пятилетие после прореживания прирост в три раза больше, чем в предыдущее, а в дальнейшем он возрастает в 6—7 и даже в 10 раз.

Таким образом, очевидно, что после прореживания древостоя корневая система остающихся деревьев все-

рнее ускоренно развивается, что повышает сопротивляемость деревьев вывалу их ветром.

Табл. 3 дает представление о том, в какие приблизительно сроки можно при помощи прореживания полнотных древостоев или достигнуть практически реального увеличения мощности корневой системы деревьев и их укрепления.

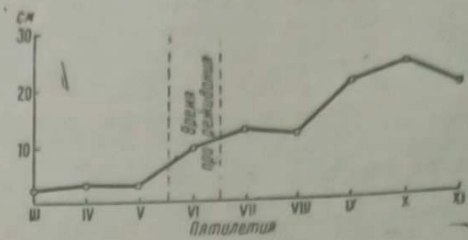


Рис. 2. Текущий прирост корней ели по длине до и после прореживания (в среднем за пятилетие)

В таблице сопоставлены величины диаметров и длины корней спустя 5, 10, 15 и 20 лет после прореживания с диаметром и длиной корней перед прореживанием в возрасте 70—80 лет. Диаметры взяты только вертикальные, на расстоянии 0,5 м от центра пня.

По данным этой таблицы видно, что уже через 10 лет после прореживания толщина корней увеличивается более чем в 1,5 раза по сравнению с толщиной, которой достигли корни в первые 70—80 лет до прореживания. Через 15 лет толщина корней почти удваивается. Длина корней через 10 лет увеличивается в 1,7 раза, а через 15 лет — более чем в 2 раза по сравнению с длиной корней за предыдущие 80 лет.

Особенно отчетливо выступает мощное развитие корневой системы ели после прореживания древостоя, если сравнить площади участков, занимаемых корневой системой дерева до прореживания и в различные сроки после прореживания. Если среднюю длину корней исследуемых деревьев перед прореживанием и через 5, 10, 15, 20 лет после прореживания принять за радиусы площадей кругов, занимаемых корневой системой, то окажется, что уже через 5 лет после прореживания площадь, которая была занята корневой системой в предыдущие 80 лет, увеличивается более чем в 1,5 раза, через 10 лет она почти утраивается, а через 20 лет в среднем увеличивается почти в 7,5 раза, достигая 100 м<sup>2</sup>.

Отсюда ясно большое значение рубок ухода за лесом для развития корневой системы, а следовательно, для повышения ветроустойчивости дерева.

Таблица 3

Увеличение мощности корневой системы ели в различные сроки после прореживания

№ модельного дерева	Корень	Диаметр корня в см				Длина корня в м					
		перед прореживанием в возрасте 70—80 лет	после прореживания в возрасте			перед прореживанием в возрасте 70—80 лет	после прореживания в возрасте				
			85 лет	90 лет	95 лет		100 лет	85 лет	90 лет	95 лет	100 лет
1 . . . . .	I	9,7	11,6	14,3	17,4	20,1	2,33	2,88	3,80	4,80	5,68
	II	5,3	7,7	12,3	17,1	20,5	2,00	2,50	3,25	5,00	6,50
6 . . . . .	I	15,8	18,2	20,8	22,5	25,0	2,25	2,35	3,75	4,44	5,00
	II	3,8	6,6	10,0	12,2	15,0	1,45	1,56	1,72	1,87	2,25
9 . . . . .	I	10,4	12,5	16,5	20,0	24,5	2,29	2,40	2,52	2,64	2,76
	II	15,0	16,5	19,4	21,1	22,0	—	—	—	—	—
Среднее по дереву . . . . .	—	8,6	10,6	13,5	16,4	19,7	2,08	2,63	3,52	4,62	5,67
Увеличение в число раз . . . . .	—	—	1,23	1,57	1,91	2,30	—	1,26	1,70	2,22	2,73
Площадь, занимаемая корневой системой дерева, в м <sup>2</sup> (радиус равен длине корня) . . . . .	—	—	—	—	—	—	13,6	21,80	38,90	67,10	101,00
Увеличение занимаемой площади в число раз . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1,60	2,87	4,93	7,43

Не следует, однако, забывать, что столь высокая эффективность прореживания отмечена нами для деревьев подчиненных, получивших затем свободное стояние и, следовательно, неограниченную возможность беспрепятственного развития корней после прореживания.

Ясно, что чем слабее будет прореживание и чем меньше была полнота древостоев перед прореживанием, тем менее резко будут выражены его результаты.

Ввиду ограниченности имеющегося в нашем распоряжении опытного материала мы не смогли с достаточной надежностью установить срок, когда прореживание начинает действовать на прирост корней ели. В различных случаях нами установлены неодинаковые результаты. Так, на опытной площади № 2 во всех без исключения случаях увеличение прироста корней по диаметру наблюдалось уже на следующий год после прореживания, тогда как для деревьев, взятых в квартале № 14 (табл. 1), во многих случаях наблюдалась даже тенденция к падению прироста в первые 2—3 года. На основании приведенных данных во всяком случае можно с уверенностью сказать, что прореживание начинает действовать на прирост корней ели через непродолжительный срок, который в общем варьирует от 1 до 3 лет.

В настоящей статье затронут вопрос только о влиянии прореживания на прирост горизонтальных корней ели. Однако ускоренным развитием в длину и толщину горизонтальных корней еще не исчерпываются возможности повышения ветроустойчивости дерева.

Для того чтобы в общих чертах решить задачу повышения ветроустойчивости древостоев путем применения рубок ухода за лесом, необходимо исследовать некоторые моменты развития корневой системы деревьев, в связи с указанной мерой:

- 1) толщину наличных корней дерева и ее увеличение в связи с прореживанием;
- 2) увеличение пространства, занимаемого корневой системой в горизонтальной плоскости, т. е. увеличение прироста горизонтальных корней по длине;
- 3) увеличение глубины корневой системы, т. е. ускорение роста вертикальных корней в глубину;
- 4) образование дополнительных (новых) корней и усиление ветвления имеющихся корней.

Последние два вопроса нами не затронуты совершенно. О приросте вертикальных корней по длине можно высказать только предположение, что он вероятно также в некоторой мере увеличивается, но в этом отношении возможности ограничены. Проникание корней в глубь почвы в пределах биологических особенностей породы прежде всего зависит от свойств почвы, вернее, от ее водно-воздушного режима. На высокопроизводительных хорошо дренированных почвах несомненно можно рассчитывать усилить рост вертикальных корней вглубь путем прореживания древостоев, на почвах же избыточно увлажненных для достижения этой цели решающее значение будет иметь осушительная мелиорация с последующим применением рубок ухода. Вопрос об увеличении глубины корневой системы вряд ли будет иметь значение для ели, поскольку она развивает почти исключительно горизонтальные корневые лапы.

Независимо от того, какие результаты даст дальнейшее исследование последних двух вопросов, уже факт значительного увеличения прироста горизонтальных корней у остающихся после прореживания деревьев в значительной мере приближает нас к решению задачи повышения ветроустойчивости ельников путем применения рубок ухода.

Для того чтобы яснее представить себе значение увеличения прироста корней для устойчивости дерева, необходимо уточнить вопрос о том, как происходит распределение наращиваемой массы древесины, определяющее собой форму корня и ее изменения.

Вследствие того что при раскачивании дерева ветром горизонтальные корни постоянно подвергаются изгибу по вертикальному диаметру, развитие последнего происходит у ели гораздо сильнее, чем горизонтального. От этого корень в поперечном сечении приобретает резко вытянутую по вертикали овальную форму (рис. 3, а), в большинстве случаев приближающуюся к форме двутавровой балки (рис. 3, б, в), т. е. форме, дающей наибольшее сопротивление изгибу при наименьшей затрате материала.

Так как, сопротивляясь изгибу, хвойные обычно сильно развивают корневую древесину на стороне, подвергающейся сдавливанию, т. е. на выпуклой, то корни ели приобретают резко выраженную эксцентричность, с центром, расположенным у выпуклой (обычно нижней), части корня. Иногда у подчиненных елей мы наблюдаем как исклю-

чение обратную эксцентричность корней, объяснить которую нам не удалось.

Вытянутость и эксцентричность сечения корня у ели наблюдаются на небольшом относительно общей длине корня расстоянии, начиная от пня. В зависимости от возраста, вернее, величины дерева, овальная форма сохраняется на протяжении 0,5—2 м. На этом протяжении корень обладает сильной сжатостью. Далее корень приобретает вид длинного тяжа с круглым сечением и очень малым сегом.

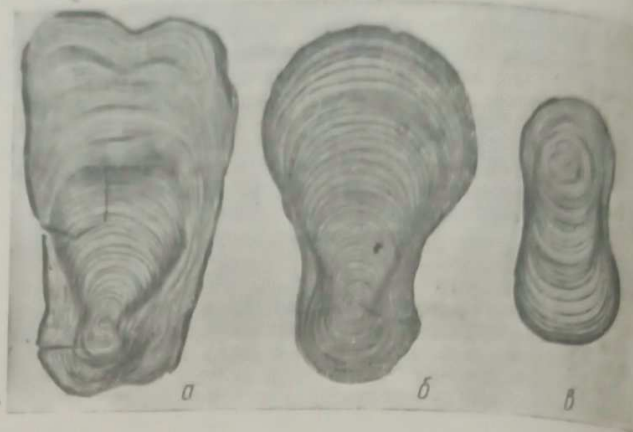


Рис. 3. Поперечный разрез корневых лап ели

Увеличение толщины прикомлевой части корней имеет большое значение для устойчивости дерева. После прореживания древостоев наблюдается резкое увеличение толщины, вернее, верхнего радиуса корня, именно в этой его части; это увеличение тем сильнее, чем оно ближе к шейке корня.

Если толщина корней имеет большое значение для устойчивости дерева, влияя на сопротивление корней излому, то длина их в этом смысле имеет не меньшее значение, влияя на сопротивление корней выдергиванию из почвы. Чем длиннее корень, тем больше его поверхность соприкосновения с почвой и тем труднее выдернуть его из почвы. Действие ветра на корни при раскачивании дерева заключается именно в этих двух моментах одновременно: корни, расположенные по одну сторону дерева (в направлении ветра), испытывают действие на излом; в это же время корни, расположенные с противоположной стороны дерева, подвергаются выдергиванию (рис. 4). Отсюда ясно, что увеличение толщины и длины горизонтальных корней должно сильно увеличить ветроустойчивость дерева.

Выводы, к которым мы приходим, сводятся к следующим:

1. В ельниках высших классов бонитета на хорошо дренированных почвах, в возрасте до 80 лет (а возможно и более), после сильного прореживания кроны остающихся деревьев резко увеличивают прирост в толщину и длину.

Прирост корней, остающихся после прореживания деревьев, в 3—5 раз и более превышает прирост корней деревьев, растущих в непрореженных древостоях. Распределение массы корневой системы после прореживания более выгодно в смысле повышения ветроустойчивости дерева.

2. Увеличение прироста корней, происходящее после прореживания древостоев, наблюдается у всех деревьев, как у господствующих, так и у подчиненных. Степень увеличения прироста заметно повышается с падением класса Крафта.

3. В результате прореживаний: а) всесторонне усиленно развивается корневая система каждого остающегося дерева, в частности увеличиваются толщина корней, длина и общая площадь, занимаемая корневой системой; б) масса корневой системы распределяется более выгодно для устойчивости дерева; в) центр тяжести дерева приобретает более выгодное низкое положение благодаря усиленному развитию комлевой части дерева и более низко опущенной кроны; в связи с этим равнодействующая точка приложения силы ветра также получает относительно более низкое положение, т. е. сила ветра действует на более короткий рычаг. На основании всего этого можно считать несомненным, что путем систематического применения прореживаний можно достигнуть весьма вы-



ских практических результатов в смысле повышения ветроустойчивости ельников.

4. Срок, после которого можно ожидать реальных результатов применения прореживаний (если принять за

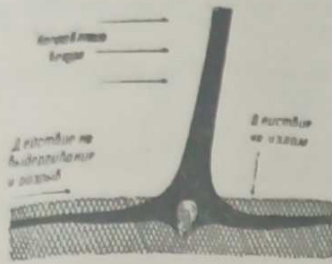


Рис. 4. Схема действия ветра на горизонтальные корни дерева

критерий увеличения толщины, длины, корней и площади занимаемой корневой системой каждого дерева), невелик и, как показывают наши данные, колеблется в пределах десятилетия.

5. В ельниках низших бонитетов, в условиях избыточного увлажнения важнейшей мерой для повышения ветроустойчивости ельников, очевидно, будет осушительная мелиорация с последующим применением рубок ухода.

Без осушительной мелиорации рубки ухода вряд ли дадут здесь практически ощутимые результаты, так как в условиях избыточного увлажнения рост корневой системы ели и всего дерева зависит прежде всего от изменения водного режима.

Приведенные две меры (рубки ухода за лесом и осушительная мелиорация), вообще говоря, являются един-

ственно реальными активными средствами в борьбе с ветровальностью существующих ельников.

В Ленинградской области, чрезвычайно богатой еловыми древостоями, вопрос о борьбе с ветровальностью ели стоит весьма остро. Там имеются огромные территории еловых древостоев, полностью или в значительной мере опустошенных ветром на площади, измеряемой десятками тысяч гектаров. Ежегодно эти площади увеличиваются. Разрушительная деятельность ветра на территории области представляет собой огромное бедствие, с которым в сущности до сих пор даже не пытались бороться.

Ветровал влечет за собой преждевременное сокращение сырьевой базы промышленных предприятий; разработка ветрвала значительно повышает трудоемкость лесовосстановительных работ. Затруднительность реализации в течение одного года ветрвальной древесины на больших площадях влечет за собой порчу древесины, в течение долгого времени остающейся в лесу. Большие площади нагроможденного сваленного леса представляют собой величайшую пожарную опасность.

Отсюда ясна настоятельная необходимость решительной, активной борьбы против вреда, причиняемого ветром лесонасаждениям. Рубки ухода за лесом и осушительная мелиорация должны быть отнесены к числу наиболее активных лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение ветроустойчивости древостоев.

## Урожайность ивовых плантаций

Л. Ф. ПРАВДИН

(ЦНИИЛХ)

Иву благодаря ее многосторонним полезным свойствам используют самым разнообразным образом: прут ее идет на изготовление плетеных изделий и обручей; кора издавна служит прекрасным дубильным материалом и используется одновременно и для получения волокна, из которого приготавливаются шпагат, мешковина и пр.; древесина дрезвидных ив используется как строевой материал и как топливо. Вопрос о комплексном использовании ивы (древесины — на прут, строительные материалы и топливо, а коры — на танины, краску и волокно) заслуживает большого внимания.

Ивовая сырьевая база в СССР складывается сейчас из двух источников: естественных зарослей ивняков (главным образом в поймах рек) и ивовых плантаций.

Площади естественных ивняков до сих пор еще не приведены в известность. Особенно это относится к азиатской части СССР, где ивовая сырьевая база совершенно не изучена.

Площади естественных ивняков по европейской части СССР (ориентировочно) приведены в табл. 1<sup>1</sup>.

Таблица 1

Площади ивняков европейской части СССР (в га)

Наименование районов	Корзиночные	Корьевые	Смешанные	Всего
Московская обл. . . . .	5 915	105	—	6 020
Ленинградская обл. . . . .	2 464	—	5 000	7 464
Татарская АССР . . . . .	9 763	194	—	9 957
Куйбышевская обл. . . . .	18 851	1 369	—	20 220
Саратовская и Сталинградская обл. . . . .	12 297	—	24 143	36 440
Оренбургская обл. . . . .	—	—	3 729	3 729
Западно-Казахстанская обл. . . . .	—	—	5 332	5 332
Украинская ССР . . . . .	83 917	—	—	83 917
Белорусская ССР . . . . .	—	—	21 040	21 040
Итого . . . . .	133 207	1 668	59 244	194 119

<sup>1</sup> И. Р. Морозов, Пойменные ивняки и их использование, КОИЗ, 1936.

Эксплуатируемая ежегодно площадь естественных ивняков, по предварительным подсчетам, составляет всего 29—30 тыс. га. В сопоставлении с учетными площадями это составляет всего 20—25% общей площади корзиночных и дубильных ивняков. Если же принять во внимание неучтенные площади, то процент эксплуатируемых ивняков будет еще меньше.

Вовлечение в эксплуатацию новых площадей диких ивняков и организация правильного хозяйства в них — дело весьма важное, так как можно считать, что 1 га диких ивняков в среднем дает 2 т сырого зеленого прута.

По сравнению с огромными запасами диких ивняков площади культурных ивовых плантаций в СССР ничтожны. Общая площадь известных нам крупных ивовых плантаций по СССР достигает 300—350 га. Половина этой площади приходится на Ленинградскую обл., в Псковском леспромхозе — Быстрецовская плантация размером 100 га, в лесах местного значения — Некрасовская и Михейковская общей площадью до 70 га, в Окрлеспромхозе — Сошихинская — до 13 га, в Сиверском леспромхозе — 15 га и опытные плантации в Ленинграде — 5 га. В ЦНИИЛХ под руководством проф. В. Н. Судилова ведутся исследовательские работы по культуре ивы, ее гибридизации и селекции. Приведенный на рис. 1 однолетний прут ивы-гибрида, полученного В. Н. Сукачевым, в полтора раза выше человеческого роста.

Целевое назначение специализированного ивового хозяйства на прут — получение максимального урожая прута. Поэтому урожайность ивовых плантаций прежде всего интересует и потребителя и растениевода.

До последнего времени опыта разведения ивы в СССР на больших площадях почти не было, поэтому представление об урожайности прута было весьма туманным; приводились обычно цифры урожайности зарубежных плантаций, что не всегда соответствовало нашим климатическим условиям. Сейчас уже имеются сведения, достаточные для того, чтобы совершенно точно говорить об урожайности наших плантаций (в основном нами используется материал, полученный за 5 лет на Быстрецовской ивовой плантации Псковского леспромхоза).

Различают три периода роста прута (поросли) ивы в течение вегетационного периода: появление поросли (в конце апреля и мае), максимальный рост (конец июня и июль) и созревание прутьев (вторая половина августа и сентябрь), когда прут больше уже не удлиняется,

а увеличивается в толщине, причем древесина вызревает. Знать стадии развития прута для нас очень важно, чтобы можно было своевременно вносить в почву удобрения, особенно минеральные и легкорастворимые.



Рис. 1. Однолетний прут ивы-гибрида

нец, состоянии погоды прута ивы.

Урожайность ивовых плантаций определяется весом свежесрезанного сырого прута в коре. В практике Быстрецовской плантации прут ивы по его длине принято разделять на 6 групп: 1-я группа — прут длиной свыше 200 см; 2-я группа — прут длиной свыше 180—200 см; 3-я группа — прут длиной свыше 150—180 см; 4-я группа — прут длиной 120—150 см; 5-я группа — прут длиной свыше 90—120 см; 6-я группа — прут длиной меньше 90 см. Урожайность прута каждой группы учитывается отдельно (рис. 2).

На плантациях наиболее часто культивируется ива конопляная (*Salix viminalis*). Урожайность ее прута на различных кварталах (участках) при разновозрастности плантации и при одинаковой густоте посадки (75 см×20 см) варьирует в зависимости от плодородия участка (табл. 2).

Таблица 2  
Урожайность однолетнего сырого прута ивы

Возраст плантации (лет)	Урожайность на 1 га по годам (в т)			Отклонение среднего урожая в % по отношению к предыдущему году
	минимальная	средняя	максимальная	
1	0,2	0,6	1,5	—
2	1,0	1,6	2,3	+166
3	2,0	2,8	3,6	+ 75
4	2,7	3,9	7,6	+ 39
5	2,8	4,3	8,5	+ 10
6	3,0	5,1	6,9	+ 19
7	2,5	3,7	5,2	— 25

Из таблицы видно, что урожайность ивы конопляной резко увеличивается до 4 лет, особенно на второй и третий год после посадки. Начиная с 4-летнего возраста, урожайность остается почти постоянной (4—5 т на 1 га). Понижение урожайности на седьмой год до 3,7 т на 1 га объясняется не столько возрастом ивы, сколько тем, что этот год совпал с 1936 г., когда было сухое лето и сильно развивались вредители на плантации. Максимальный урожай прута за 7-летний опыт культуры ивы на значительных площадях достигает в отдельных случаях до 8,5 т на 1 га (урожайность ивовых плантаций в за-

граничных хозяйствах достигает 10, а иногда и 12 т на 1 га). 8—10 т сырого однолетнего прута на 1 га надо считать тем пределом, выше которого поднимать урожайность плантации едва ли целесообразно (см. рис. 2). На некоторых участках урожайность плантации в отдельных случаях поднималась до 15 т на 1 га, но полученный при этом прут был пригоден лишь на палку, а не для плетения.

Весьма важным вопросом является также распределение урожая прута ивы по его длине (табл. 3).

Таблица 3  
Распределение урожая однолетнего прута ивы конопляной (в % по весу) по его длине

Возраст плантации (лет)	Г р у п п ы п р у т а						Средний вес прута на 1 га в т
	1	2	3	4	5	6	
1	0	0	0	14	27	59	0,6
2	0	7	23	33	22	15	1,6
3	5	9	26	29	22	9	2,8
4	5	12	17	25	23	18	3,9
5	6	8	21	28	24	13	4,3
6	7	12	22	28	20	111	5,1
7	0	1	11	35	30	23	3,7

Начиная с 3—4-летнего возраста плантации и в последующие годы, процентное распределение прута ивы по признаку его длины, как видно из табл. 3, мало изменяется. Отсутствие длинного прута в 7-летнем возрасте (1936 г.) объясняется сильным повреждением его личинкой бабочки ивовой листовёртки и листоёдами, а также сухим летом. Равномерность распределения прута по его длине — важный показатель для хозяйств.



Рис. 2. Опытная ивовая плантация производительностью 8 т на 1 га в ЦНИИЛХ

ника, так как дает возможность заранее предвидеть не только общий урожай прута, но его сортность и распределение по группам в зависимости от длины.

Размеры урожайности других видов и сортов, культивируемых на Быстрецовской ивовой плантации, приведены в табл. 4.

Таблица 4  
Урожайность ивового прута различных сортов Быстревской плантации (в % в зависимости от его длины)

Сорт ивы	Год репки	Группы прута						Вес прута на га в т
		1	2	3	4	5	6	
Ива пурпуровая ( <i>Salix purpurea</i> L) . . . . .	3	2	13	17	34	19	15	1,7
	4	25	26	17	16	10	6	2,5
Ива волнистолистная ( <i>Salix undulata</i> ) . . . . .	2	1	0	6	22	38	34	0,7
	3	0	0	2	8	77	13	1,5
Ива трехтычиночная ( <i>Salix triandra</i> ) . . . . .	4	0	27	27	34	7	5	2,7
	2	3	12	25	23	20	17	5,8
Ива акумината ( <i>Salix acuminata</i> ) . . . . .	3	23	17	22	18	14	6	6,1
	2	0	9	36	24	20	11	2,0
Естественные заросли по р. Черехе . . . . .	2	0	9	36	24	20	11	2,0

Наибольший урожай прута по весу дает ива акумината. Урожайность других сортов ив незначительна. Увеличить производительность плантации можно главным образом правильным уходом и внесением удобрений.

Какова же продолжительность жизни ивовых плантаций? Прямого ответа на основании наших опытов дать еще нельзя. На основании же литературных данных эксплуатационный период плантации можно считать равным 15—20 годам.

При комплексном использовании ивы кроме прута необходимо также получить кору, которая остается в качестве отхода при окорке прута; воздушно-сухой коры при этом получается 20—22% от веса сырого прута (я коре).

При соковой окорке прута (во время сокодвижения, вызванного естественно или искусственно) кора содержит большой процент таннидов (10—12); выход же волокон, пригодного для изделий, от воздушного веса коры составляет 50—60%.

В доказательство высокой производительности прирост ивовых плантаций часто сравнивают с приростом лесных пород.

Вычисления общей производительности ивовых плантаций за 60 лет (возраст, в котором начинают рубить многие древесные породы) показывают, что при урожайности плантации ивы в 4 т на 1 га текущий прирост ивой древесины равен приросту III бонитета сосны, ели и березы и немного выше IV бонитета осины. При урожайности в 6 т на 1 га ее текущий прирост равен приросту I бонитета сосны и березы и I—II бонитетов ели. При урожайности в 8 т на 1 га прирост равен I бонитету ели и сосны и превосходит прирост I бонитета осины и березы. Наконец, при урожайности прута в 10 т на 1 га прирост ивы превосходит прирост всех указанных древесных пород. Чтобы прирост древесной массы на ивовой плантации был значительно больше по сравнению с другими древесными породами, ее урожайность, как видно, надо поднять не ниже 10 т на гектар.

Говоря о приросте ивы на плантации, всегда следует иметь в виду, что на ней выращивается специфический ассортимент — прут. Последний режется ежегодно, и плантация вновь возобновляется порослью.

В заключение необходимо высказать пожелание, чтобы урожайность ивы учитывалась во всех специализированных ивовых хозяйствах. Это поможет быстрее решить интересующую нас проблему количественного и качественного поднятия производительности ивовых плантаций.

## Письмо в редакцию

Уважаемый тов. редактор!

В № 6 Вашего журнала за 1935 г. напечатана моя статья «Сортиментная структура саянской лиственницы», в которой на основе проведенного исследования в 1934 г. даны таблицы хода роста лиственницы, распределение деревьев по ступеням толщины и выход сортиментов (пиловочные и строй) по сортам.

Вследствие того, что в составленной методике были допущены ошибки, данные о сортности древесины лиственницы района Саян являются неверными в части выхода I и III сортов. Комиссия СибНИИЛХ, проверившая указанные таблицы в 1936 г., констатировала, что выход I сорта является сильно завышенным по сравнению с фактическим выходом, в то время как выход III сорта сильно занижен.

Исследования, проведенные институтом в 1936 г., показали, что наиболее часто встречающимся пороком

лиственницы горных районов Саян является косослой, в результате наличия которого значительная часть бревен переходит во II и III сорта. В то же время указанный порок при исследованиях в 1934 г. не учитывался, вследствие чего главным образом и получились большие расхождения между фактическим выходом деловой древесины по сортам и табличными данными, приведенными в моей статье.

В результате данные этих таблицы о распределении деловой древесины по сортам не могут быть рекомендованы для пользования. Что касается данных об общем выходе деловой древесины, то проверка и дальнейшие исследования показали, что рациональная разделка ствола подтверждает их правильность.

Сибирский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и эксплуатации.

Б. Н. Тихомиров.

# МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

## Двухпоставная распиловка тонкомерных бревен\*

Г. Г. ТИТКОВ

Развитие механизации лесозаготовок связано с применением сплошных рубок и диктует поэтому необходимость увеличить удельный вес тонкомерных бревен в спецификации пиловочного сырья.

Уже в настоящее время на многих лесозаводах СССР распиливают большое количество тонкомерных бревен.

В табл. 1 приведено распределение кубатуры пиловочных бревен по ступеням толщины на заводах трестов Северолес, Севзаплес и Карелдрев (в процентах за 1935 г.).

Таблица 1

Название трестов	Ступени толщины в см											Итого
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34—38	40 и больше	
Северолес .	0,1	10,4	18,2	18,2	16,1	14,1	8,6	6,0	3,8	3,8	0,7	100
Севзаплес .	10,6	15,7	16,5	14,3	13,4	11,3	6,4	4,1	2,7	3,7	1,3	100
Карелдрев .	4,9	11,3	16,7	15,3	16,1	13,0	9,0	5,8	3,3	3,6	1,1	100

Как видно, в ведущих районах лесопиления СССР удельный вес тонкомерных бревен диаметром 16—20 см в спецификации пиловочных бревен составляет от 30 до 40% общей кубатуры пиловочных бревен.

В связи с дальнейшим внедрением в распиловку тонкомерных бревен диаметром 14—16 см удельный вес тонкомерных бревен в спецификации пиловочных бревен составит не менее 50%. Поэтому вопрос рационализации распиловки тонкомерных бревен приобретает особую актуальность.

Многие работники лесозаводов внедряют тонкомерные бревна в распиловку неохотно и преимущественно «под давлением» лесозаготовителей. Свое отрицательное отношение к внедрению тонкомера в распиловку они мотивируют, между прочим, тем, что производительность рам, а следовательно и лесозаводов, при этом значительно уменьшается. Это утверждение имеет под собой основание при распиловке тонкомерных бревен применявшимися до сих пор способами на одноставных рамах с определенной, известной в нашей практике технической характеристикой. Если же ввести в практику двухпоставную распиловку на имеющихся широкопросветных рамах и применять

более быстроходные рамы с малым просветом (меньше 600 мм), то это утверждение будет не-  
правильным.

Лучшим из приведенных двух новых способов распиловки тонкомера будет тот, который обеспечит наибольший производственный эффект по сравнению с существующим способом. Целью статьи и является выявление сравнительного эффекта этих новых способов распиловки тонкомера.

Просвет двухпоставной рамы. Двухпоставная распиловка бревен возможна на существующих лесопильных рамах с просветом, определяемым по формуле:

$$p = d + d_1 + L + L_1 s_1 + 2a + c,$$

где:

- $p$  — просвет рамы в см;
- $d, d_1$  — диаметры первого и второго бревен в см;
- $L, L_1$  — длины первого и второго бревен в м;
- $s, s_1$  — сбеги первого и второго бревен в см/м;
- $a$  — свободный запас для прохода бревен у боковых стоек рамы в см;
- $c$  — свободный запас между комлевыми сечениями бревен в см.

На основании практики работы на двухпоставных рамах в условиях лесозаводов Северолеса предельные диаметры верхнего сечения бревен, не вызывающие риска поломки пыльной рамки, установлены в размере  $d + d_1 = p - 35$  при распиловке сосновых бревен длиной до 7,5 м. Исходя из этого, можно принять  $2a + c = 20$  см;  $a = 5$ ;  $c = 10$  см.

Приняв среднюю длину бревен  $L = L_1 = 7,5$  м;  $d_1 = d$ ;  $s_1 = s = 1$  см/м, получим предельные диаметры бревен в верхнем сечении в зависимости от просвета рам:

$$p = 60 - 70 - 75 - 80 - 85 - 100 \text{ см};$$

$$d = d_1 = 12, 5 - 17, 5 - 20 - 22, 5 - 25 - 32, 5 \text{ см}.$$

На рамах с просветом 700 мм и менее двухпоставная распиловка возможна для относительно небольшого диапазона диаметров тонкомерных бревен. В связи с этим более вероятны простои рамы из-за отсутствия этих толщин в партиях бревен, подаваемых из воды на завод во время летней распиловки. Поэтому организация двухпоставной распиловки тонкомерных бревен практически целесообразна только в рамах с просветом не менее 750 мм. Из приводимого ниже расчета эффективности (по производительности) двухпоставной распиловки видно, что двухпоставная распиловка в условиях треста Северолеса эффективна при распиловке бревен диаметром до 20—22 см включительно. Поэтому для двухпоставной распи-

\* По материалам ЦНИИМОД.

ловки наиболее соответствуют рамы с просветом 75—80 см.

Формулы производительности рам. Посылка на один оборот вала рамы, а следовательно, и производительность ее могут лимитироваться производительностью наиболее загруженной пилы или мощностью привода.

В связи с этим в теории и практике технормирования существуют два способа расчета норм производительности лесопильных рам: первый способ — определение посылки и производительности рамы по производительности наиболее загруженной пилы, и второй способ — определение посылки и производительности рамы по мощности привода.

Граница перехода от применения первого способа расчета ко второму характеризуется некоторым точно определенным числом пил в поставе, при котором посылка, рассчитанная по производительности наиболее загруженной пилы в поставе, и посылка, рассчитанная по мощности привода, равны между собой. Это вполне определенное число пил в поставе условимся называть в дальнейшем нейтральным количеством пил в поставе ( $z_n$ ).

Характерное свойство нейтрального количества пил в поставе заключается в том, что эксплуатация рамы при числе пил в поставе менее нейтрального протекает с относительно полной загрузкой режущего инструмента и с недоиспользованием мощности рамы, а при числе пил в поставе более нейтрального числа пил — с неполной загрузкой режущего инструмента и с полной загрузкой мощности рамы. Нейтральное количество пил в поставе ( $z_n$ ) определяется из следующих уравнений:

$$\Delta' = \frac{140 N}{n \Sigma h} \leq \Delta_{\max}; \quad (1)$$

$$\Delta = \frac{A}{h_{\max}} \leq \Delta_{\max}; \quad (1a)$$

где:

$\Delta$  — посылка в мм, определяемая мощностью привода рамы;

$\Delta'$  — посылка в мм, определяемая работоспособностью наиболее загруженной пилы;

$\Delta_{\max}$  — посылка в мм, определяемая стойкостью зуба пилы;

$N$  — мощность привода рамы в л. с.;

$n$  — число оборотов рамы в минуту;

$A$  — числовой коэффициент в см<sup>2</sup>;

$h_{\max}$  — высота реза в см наиболее загруженной пилы;

$\Sigma h$  — суммарная высота реза в м.

Величины  $h_{\max}$  и  $\Sigma h$  при распиловке вразвал при однопоставной распиловке:

$$h_{\max} = d + \frac{Ls}{2};$$

$$\Sigma h \approx 0,007 \cdot z \left( d + \frac{Ls}{2} \right);$$

при двухпоставной распиловке:

$$h_{\max} = d + \frac{Ls}{2};$$

$$\Sigma h \approx 0,007 \left[ z \left( d + \frac{Ls}{2} \right) \left( 1 + \gamma \frac{z_1}{z} \right) \right],$$

где:

$d$  — диаметр бревен, распиливаемых на однопоставной раме и в первом потоке двухпоставной рамы, в см;

$d_1$  — диаметр бревен, распиливаемых во втором потоке двухпоставной рамы;

$$\gamma = \frac{d_1 + \frac{L_1 s_1}{2}}{d + \frac{Ls}{2}} \leq 1,$$

$L, s$  — длина в м и сбеги в см/м бревна, имеющего диаметр  $d$ ;  $L_1, s_1$  — то же для бревна, имеющего диаметр  $d_1$ ,

$z$  — число пил в поставе на бревно диаметром  $d$ ;

$z_1$  — то же на бревно диаметром  $d_1$ .

Решая уравнения (1) и (1a) при соответствующих значениях  $\Sigma h$  и  $h_{\max}$ , определим нейтральное число пил в поставе.

При однопоставной распиловке вразвал:

$$z_n = 20\,000 \frac{N}{A \cdot n}; \quad (2)$$

при двухпоставной распиловке вразвал:

$$z + z_1 \gamma = z_n$$

Величина коэффициента  $A$  по действующей в 1936 г. таблице нормативных посылок изменяется от 520 до 605. При этих значениях  $A$  в рамках типа РЛБ-75 и других, имеющих шкив размером 215 мм × 1 000 мм ( $N : n = 0,273$ ), нейтральное число пил в поставе при распиловке вразвал составляет:

$$z_n = z + z_1 \gamma = 9 \div 10.$$

Считая снижение нормативных посылок на тонкомерных и толстых бревнах, когда  $A = 520 \div 570$  см<sup>2</sup> недостаточно обоснованным, а также с целью упрощения дальнейшего анализа, примем  $A$  равным 600 см<sup>2</sup>, тогда нейтральное количество пил в поставе составит:

$$z_n = z + z_1 \gamma = 9.$$

Таким образом, величина посылки на один оборот вала при однопоставной распиловке при 9 пилах в поставе определяется по формуле (1), а при числе пил менее 9 — по формуле (1a).

Производительность лесопильных рам в общем виде определяется по формуле:

$$Q = \frac{\Delta \cdot n \cdot T \cdot \eta}{1\,000 L} V, \quad (3)$$

где:

$Q$  — производительность рамы в м<sup>3</sup>;

$T$  — продолжительность смены в мин.;

$V$  — объем бревна в м<sup>3</sup>;

$\eta$  — коэффициент использования рамы во времени.

Остальные обозначения прежние.

Объем бревна (в кубометрах) аналитически, с достаточной точностью для практики, определяется по формуле:

$$V = \frac{\pi}{4} \frac{\left(d + \frac{Ls}{2}\right)^2}{10^4} L.$$

Подставив это значение  $V$  в формулу (3), получим для однопоставной распиловки

$$Q = \frac{\pi}{4 \cdot 10^7} \Delta \cdot n \cdot T \left(d + \frac{Ls}{2}\right)^2 \eta. \quad (3a)$$

Применяя формулу (3) к двухпоставной распиловке и рассматривая ее отдельные потоки как две самостоятельные однопоставные рамы, получим:

$$Q_0 = \frac{\pi}{4 \cdot 10^7} \Delta_0 \cdot n_0 \cdot T \left(d + \frac{Ls}{2}\right)^2 (1 + \gamma^2) \eta_0. \quad (3b)$$

Коэффициент использования рамы во времени в общем виде определяется по формуле:

$$\eta = 6 \cdot 10^4 \frac{Lk}{\Delta n t + 42 \cdot 10^3 d} \leq k, \quad (4)$$

где:

$k$  — коэффициент в долях  $T$ , учитывающий потери времени, не зависящие от скорости подачи;

$t$  — время в сек., расходуемое рамщиком на разжим клещей, откатку тележки, навалку и зажим бревна, подачу бревна в раму.

Отношение производительности двухпоставной рамы к производительности однопоставной в общем виде определяется на основании формул (3a) и (3b):

$$\frac{Q_0}{Q} = \frac{n_0}{n} \cdot \frac{\Delta_0}{\Delta} \cdot \frac{\eta_0}{\eta} (1 + \gamma^2). \quad (5)$$

Отношение  $Q_0/Q$ , очевидно, будет зависеть от способов распиловки (развал, брусовка и роспуск бруса) и от числа пил в поставе.

Увеличение производительности рамы при двухпоставной распиловке. На основании приведенных формул производительности лесопильной рамы не трудно определить увеличение производительности заводов в связи с введением двухпоставной распиловки тонкомерных бревен на широкопросветных рамах.

Примем следующие характеристики рам: размер шкивов 215 мм × 1000 мм; число оборотов вала широкопросветной (просвет 750 мм) рамы А 319, узкопросветной (просвет 600 мм) рамы В 357 и узкопросветной (просвет 400 мм) рамы С 413; мощность привода рамы А — 87 л. с., рамы В — 87 · 357 / 319 = 97,5 л. с. и рамы С — 87 · 413 / 319 = 112,7 л. с.

Для этих рам при  $T = 420$  мм,  $L_1 = L = 6,5$  м,  $s = 1$  см/м,  $\gamma = 1$ ,  $k = 0,93$ ,  $k = 0,88$ ,  $t_0 = 16$  сек, и  $t_0 = 18$  сек. (величины  $k$ ,  $t$  взяты по данным фотохронометража — см. ниже) нами построены диаграммы, характеризующие коэффициент их использования и производительность.

На рис. 1 и 2 представлены диаграммы коэффициента использования рамы А при однопоставной и двухпоставной распиловках. Из этих диаграмм видно, что при существующей околорамной ме-

ханнизации коэффициент использования рамы во времени изменяется в зависимости от числа пил в поставе, диаметра бревна, способа распиловки и технической характеристики рамы. Величина коэффициента  $\eta$  в однопоставной раме А изменяется в пределах до 16% и в двухпоставной раме А до 23%. Величина коэффициента  $\eta$  при двухпоставной распиловке тонкомерных бревен диа-

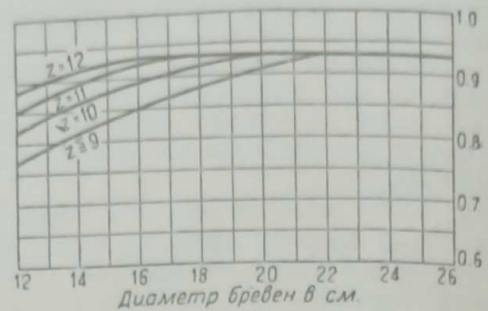


Рис. 1. Коэффициент ( $\eta$ ) использования рамы А при однопоставной распиловке вразвал

метром до 20 см при числе пил в поставе от 6 до 9 больше величины этого коэффициента при однопоставной распиловке на той же раме А.

Отношение производительности  $Q_0$  рамы А при двухпоставной распиловке бревен вразвал к про-

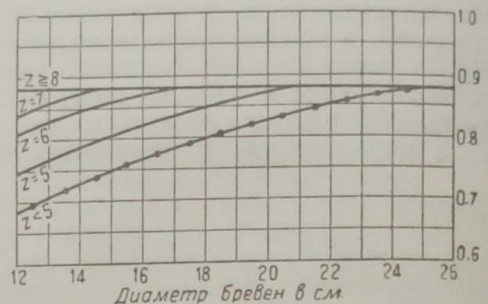


Рис. 2. Коэффициент ( $\eta$ ) использования рамы А при двухпоставной распиловке вразвал

изводительности  $Q$  этой же рамы при однопоставной распиловке видно из диаграммы на рис. 3 (пунктирные линии). Из этой диаграммы видно, что производительность рамы А при двухпоставной распиловке изменяется по сравнению с ее произ-

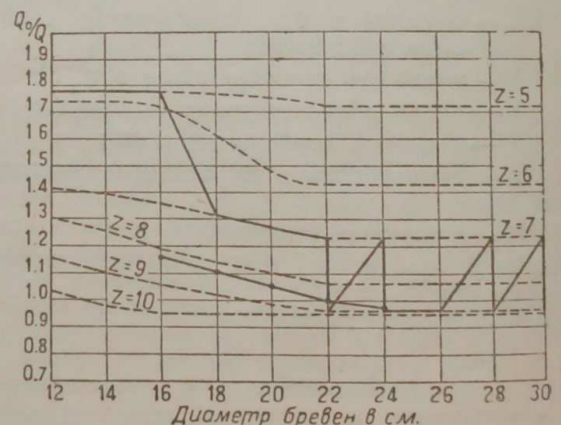


Рис. 3. Отношение производительности двухпоставной рамы А к производительности однопоставной

водительностью при однопоставной распиловке бревен тех же диаметров в пределах от -5% до +77% и зависит в основном от числа пил в поставе, а частично и от диаметра бревен. Производительность рамы при двухпоставной распиловке увеличивается главным образом за счет полной загрузки мощности рамы при числе пил в поставе пять и более. При однопоставной же распиловке с числом пил в поставе до десяти производительность рамы лимитируется работоспособностью режущего инструмента, и мощность рамы полностью не используется.

При распиловке тонкомерных бревен диаметром 12—20 см с числом пил в поставе 6—9 эффект от двухпоставной распиловки дополнительно увеличивается за счет увеличения коэффициента использования рамы во времени в связи с уменьшением потерь времени на междуторцевые разрывы.

В практике число пил в поставе находится в зависимости, хотя и не вполне определенной, от диаметра бревен. В 1936 г. на заводах Северолеса применялись поставы со следующим числом пил (табл. 2).

Приводим фактические данные по лесозаводам им. Куйбышева:

<i>d</i> . . . . .	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
<i>z</i> средн. . .	8,2	8,3	8,4	8,7	8,9	8,9	9,6	9,4	9,4	10,2	11

Увеличение производительности рамы А при двухпоставной распиловке бревен в зависимости от диаметров бревен представлено на рис. 3 сплошной линией по поставам Северолеса и сплошной с точками — по поставам лесозаводов им. Куйбышева.

изводительности  $Q$  более быстроходных узкопросветных рам В и С, оборудованных рамными тележками, приведено на рис. 4 и 5.

Из этих диаграмм видно, что двухпоставная распиловка тонкомерных бревен диаметром до 22 см по поставам Северолеса на лесопильных типа А увеличивает производительность по сравнению с узкопросветной рамой В от 0 до 69%, а по сравнению с узкопросветной рамой С от 0 до 54%.

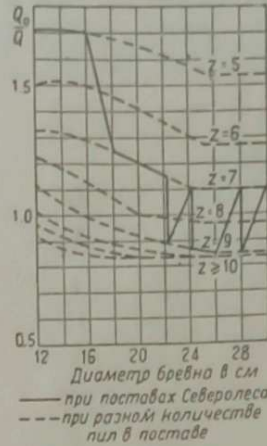


Рис. 4. Отношение производительности двухпоставной рамы А к производительности однопоставной рамы В при распиловке вразвал

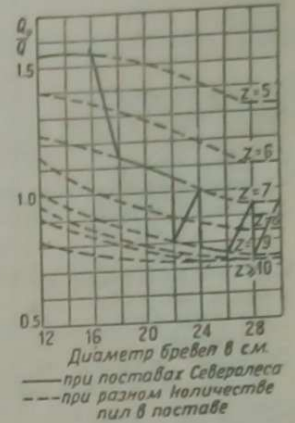


Рис. 5. Отношение производительности двухпоставной рамы А и производительности однопоставной рамы С при распиловке вразвал

Производительность двухпоставной распиловки на рамах типа А в действительности может уменьшаться в связи с недостаточной мощностью дви-

Таблица 2

Способ распиловки	Диаметр бревен в см														
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	42—44
Распиловка вразвал . . .	5	5—6	5—6	7	5—7	5—9	7—9	7—9	6—9	7—9	7—9	7—9	—	—	—
Брусовка . . . . .	—	—	—	4—6	4—6	6	6	6—8	6	6	4—6	4—6	6	—	8—10
Развал бруса . . . . .	—	—	—	7	7	5—9	5—9	5—9	5—7	6—12	7—12	7—12	9—12	—	10—12

Из диаграммы видно, что по поставам Северолеса двухпоставная распиловка бревен диаметром до 22 см дает увеличение производительности рамы А на 23—78%. При распиловке бревен диаметром 22 см и больше производительность изменяется в пределах от +23% до -5%.

Двухпоставная распиловка бревен диаметром до 22 см по поставам лесозаводов им. Куйбышева на рамах типа А дает увеличение производительности от 0 до 16%. При распиловке бревен 22 см и больше производительность рамы А при двухпоставной распиловке снижается от 0 до 5%. Следовательно, совершенно очевидна несостоятельность ранее существовавшего мнения о том, что отношение  $Q_0 : Q$  равняется 1,75.

Отношение производительности  $Q_0$  рамы А при двухпоставной распиловке бревен вразвал к про-

дателя, а также и с тем, что в практике лесопиления иногда встречается необходимость одновременной распиловки на двухпоставной раме бревен разных диаметров. При разнице в диаметрах бревен, одновременно распиливаемых на двухпоставной раме в 2 см, т. е. при  $d-d_1=2$  см,  $d=16$  см и  $z_1=z$ , производительность двухпоставной рамы уменьшается на:

$$100 \left( 1 - \frac{1+\gamma^2}{1+\gamma} \right) = 100 \left( 1 - \frac{1,81}{1,9} \right) = 4,7\%$$

Наблюдения за работой двухпоставных лесопильных рам в производственных условиях.

Условия распиловки. Наблюдения за работой двухпоставной лесопильной рамы РЛБ-75 и для сравнения за однопоставной рамой РЛБ-60

Показатели	Однопоставная распиловка	Двухпоставная распиловка
Характеристика рам:		Завод им. В. Ильича
фирма . . . . .	Завод им. В. Ильича	750
просвет в мм . . . . .	600	500
ход в мм . . . . .	500	318
число оборотов . . . . .	345	
состояние . . . . .	Установлены в 1933 г.; после летнего ремонта работали 2—3 месяца	
Околораменная механизация	Перед рамой тележка типа „Геркулес“, приводимая в движение от цепи и груза-противовеса. Навалка бревен производится сбрасывателем. За рамой установлены направляющие ножи кустарного изготовления	Перед рамой комлевые тележки облегченной конструкции (см. рис. 8) с ручной откаткой и подкаткой. Навалка бревен производится с одной стороны сбрасывателем, а с другой — вручную. За рамой установлены две пары направляющих ножей кустарного изготовления
Стаж рамщиков . . . . .	5 лет	6 лет
Число пил в поставе на 1 бревно . . . . .	7,4 (5 + 9)	5,4 (5 + 6)
Средняя толщина пил . . . . .	№ 14 (13 + 15)	№ 14 (13 + 15)
Средний размер бревен:		
диаметр верхнего отруба в см . . . . .	20,7 (20 + 22)	18,6 (18 + 20)
длина в м . . . . .	6,47	6,35
Продолжительность наблюдения:		
в упрягах . . . . .	2 *	3 **
в минутах . . . . .	350	420
Заданные посылки (по инструкц. ЦНИИМОД) в мм . . . . .	25	27
Способ распиловки . . . . .	в развал	вразвал

\* В разных сменах.

\*\* В разных сменах, одноименных с предшествующими.

производились в период 8—12 сентября 1936 г. на лесозаводе № 25 треста Северолес. На обеих рамах распиливались сосновые бревна, подававшиеся из воды.

Технологический поток двухпоставной лесорамы РЛБ-75 изображен на рис. 6. Как видно из рисунка, подача бревен к двухпоставной лесопильной раме производилась с двух сторон.

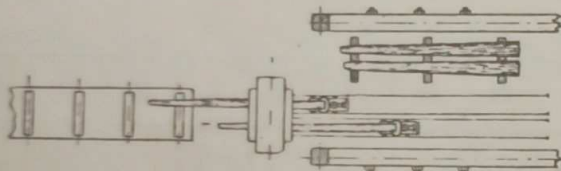


Рис. 6. Двухсторонняя подача бревен к раме

Для сравнения с этим вариантом потока двухпоставной распиловки были проведены фотохронометражные наблюдения работы комлевого рамщика для выяснения, насколько своевременно он успевает подавать бревна в двухпоставную лесопильную раму при односторонней подаче (рис. 7).

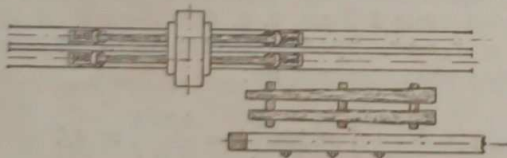


Рис. 7. Односторонняя подача бревен к раме

По этой схеме работают двухпоставные лесопильные рамы на Цигломенских лесозаводах треста Северолеса.

Лесорама РЛБ-75 лесозавода № 25 работала как двухпоставная с 12 мая 1936 г. до 1 июня 1936 г.

В июне рама РЛБ-75 была демонтирована и работала опять как однопоставная. Демонтаж двухпоставной рамы РЛБ-75 был вызван недостаточной подачей с воды тонкомерных бревен и техническим несовершенством новых деталей: происходили поломки коромысел разрезных верхних подающих вальцов и самых вальцов.

Условия этой непродолжительной опытной распиловки приведены выше в табл. 3.

Простои, причины и меры их устранения. Удельный вес простоев по различным причинам в процентах от времени работы рам приведен в табл. 4.

Таблица 4

№ по пор.	Причины простоев	%	
		Однопоставная рама	Двухпоставная рама
1	Отставание обрезающего станка . . . . .	4,6*	14,0
2	Заедание направляющих ножей . . . . .	1,2	5,5
3	Опоздание перебивки пил . . . . .	1,9	5,0
4	Правка пил . . . . .	1,7	3,7
5	Междуторцевые разрывы . . . . .	2,2	4,3
6	Прочие простои, не зависящие от рам . . . . .	3,2	5,4
	Итого . . . . .	14,8	37,9

\* Завал рейкой и неисправности обрезающего станка.

Из табл. 4 видно, что двухпоставная рама простаивает больше, чем однопоставная, по всем категориям простоев. Причины, вызывающие увеличение простоев при двухпоставной распиловке,



можно разделить на два вида: вытекающие из условий двухпоставной распиловки и не вытекающие из условий двухпоставной распиловки.

Простой, увеличение которых при двухпоставной распиловке вызывается причинами первого

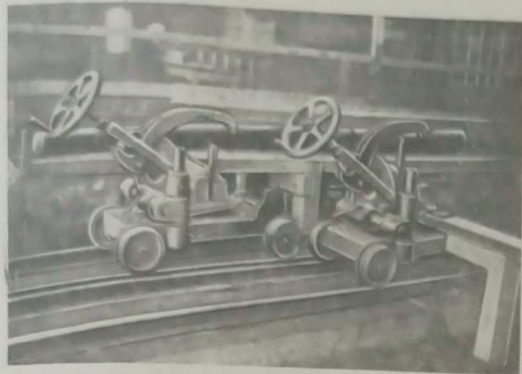


Рис. 8. Комлевые тележки облегченной конструкции

вида, приведены в рубриках 1, 2, 3, 4 и 5. Простой, указанные в рубрике 6, не зависят от условий двухпоставной распиловки, и разница в их величинах при двухпоставной и однопоставной распиловке вызвана случайными причинами. Поэтому в дальнейшем расчете величины этих простоев для обоих вариантов распиловки можно принять равными 3,2%.

Увеличение простоев из-за отставания обрезного станка при двухпоставной распиловке вызывается ухудшением условий работы обрезчиков (обрезчикам приходится брать доски со стола и рольганга). При двухпоставной распиловке бревна распиливаются в раме вразбежку, как это указано на рис. 6. В связи с этим необрезные доски из первого и второго бревен поступают на стол обрезного станка также вразбежку.

При транспорте досок от рамы к обрезному станку (например, на лесозаводах № 25 Северолеса) доски от первого и второго бревен поступали на стол обрезного станка в хаотическом состоянии. Вследствие этого обрезчик не успевает своевременно подавать доски в обрезной станок. Это отставание обрезчика характеризуется приведенными в табл. 5 хронометражными данными, полученными нами при наблюдении за работой обрезчика в условиях однопоставной и двухпоставной распиловки на лесозаводе № 25 Северолеса.

Таблица 5

№ по пор.	Прием обрезчика	Однопоставная распиловка РЛБ-60		Двухпоставная распиловка РЛБ-75	
		затрата времени в сек.	средняя	затрата времени в сек.	средняя
1	Взять доску со стола рольганга	2÷4	3,1	3÷7	5,3
2	Направить доску и подать в вальцы обрезного станка . .	2÷3	2,1	2÷3	2,4
	Итого . . . . .	4÷7	5,2	5÷9	7,7

Если принять, что продолжительность приема 2 для обоих вариантов распиловки равна  $\frac{2,1+2,4}{2}$

= 2,25 сек., продолжительность передвижения пилы 1 сек. и длина доски 6,4 м, то возможная скорость подачи обрезного станка, определяемая по производительности обрезчика, будет:

а) в условиях однопоставной распиловки:

$$\frac{6,4 \times 60}{3,1 + 2,25 - 1} = 88 \text{ м/мин};$$

б) в условиях двухпоставной распиловки лесозавода № 25:

$$\frac{6,4 \times 60}{5,3 + 2,25 - 1} = 59 \text{ м/мин.}$$

Таким образом, в условиях двухпоставной распиловки лесозавода № 25 производительность обрезного станка уменьшается на 33%. Этим и объясняется увеличение простоев из-за отставания обрезного станка во время опытной распиловки бревен на двухпоставной лесопильной раме лесозавода № 25.

Уменьшение производительности обрезчика, а следовательно и производительности обрезного станка, в условиях двухпоставной распиловки вызвано несовершенством организации потока досок за лесопильной рамой, вызывающим поступление досок к обрезному станку в хаотическом состоянии. Эта ненормальность должна быть устранена путем той или иной реконструкции потока за двухпоставной лесопильной рамой, или если производительность одного обрезного станка окажется недостаточной для освоения полной производительности (как однопоставной, так и двухпоставной) лесопильной рамы путем установки дополнительных обрезных станков. Поэтому простои рам из-за обрезного станка в обоих вариантах распиловки мы принимаем равными нулю.

Простой из-за заедания ножей при однопоставной и двухпоставной распиловке бревен вызваны примитивностью конструкции направляющих ножей и небрежностью их изготовления (рис. 9).



Рис. 9. Двухпоставная рама

Шведский опыт эксплуатации направляющего аппарата<sup>1</sup> убеждает в возможности распиловки бревен без заедания ножей. Поэтому при совершенной более жесткой конструкции и более точном изготовлении направляющего аппарата можно устранить простои из-за заедания ножей и при однопоставной и при двухпоставной распиловке.

На основании изложенного коэффициент использования рамы во времени (без междуторцевых разрывов) определяется для однопоставной рамы 0,93 и двухпоставной 0,88.

Своевременность подачи бревен в раму (междуторцевые разрывы). Увеличение при двухпоставной распиловке простоев из-за междуторцевых разрывов вызвано несовершенством околорамной механизации впереди рамы.

В условиях описанной околорамной механизации при однопоставной и двухпоставной опытной распиловке на лесозаводе № 25 время, затрачиваемое комлевым рамщиком на ручные приемы, выполняемые во время допиливания свободного (без зажима) комлевого остатка бревна, определено нами путем хронометражных наблюдений и приведено в табл. 6.

Таблица 6

Наименование приемов	Время, затрачиваемое комлевым рамщиком в сек.	
	однопоставная распиловка	двухпоставная распиловка
Разжим бревна . . . . .	2,0	1,8
Откатка тележки . . . . .	5,8	6,4
Навалка бревна на тележку . . . . .	2,3	2,6—4,2*
Зажим бревна . . . . .	2,2	2,1
Оставовка бревна и подача в раму . . . . .	4,1	5,4
Итого . . . . .	$t = 16,4$	$t_0 = 18,3—19,9$

\* 2,6—сбрасывателем, 4,2—вручную.

Для сравнительных расчетов производительности однопоставной и двухпоставной лесопильной рам, ориентируясь на механизированную навалку бревен на тележки двухпоставной рамы с обеих сторон, можно принять  $t_0 = 18$  сек. и  $t = 16$  сек.

В табл. 7 приведено время, затрачиваемое комлевым рамщиком на ручные приемы, выполняемые при распиловке свободного комлевого остатка бревна без зажима его в клещах комлевых тележек, при схеме работы, применявшейся на Цигломском лесозаводе, т. е. при односторонней подаче (см. рис. 7 на стр. 64).

Таким образом, комлевой рамщик затрачивает на ручные приемы по подаче бревна (выполняемые во время распиловки свободного комлевого остатка) при односторонней подаче бревен  $t_0 = 33—34$  сек., т. е. в два раза больше, чем при однопоставной распиловке.

В результате возникают большие междуторцевые разрывы, сводящие на-нет возможное увеличение производительности рамы за счет более

<sup>1</sup> См. рис. 4 в ст. Д. Н. Конюхова и В. Б. Сомкова «Дать стахановцам лучшую лесораму» («Лесная индустрия», № 2, 1937 г.).

Таблица 7

№ по порядку	Наименование приемов, выполняемых во время допиливания свободного комлевого остатка	Продолжительность приема в сек.	
		Продолжительность приема	Продолжительность по нормам РЛБ-75
1	Разжим тележки I—II . . . . .	3,2	—
2	Откатка ручную тележек I—II . . . . .	8,6	8,6
3	Навалка бревна ручную на тележку I . . . . .	8,0	8,6*
4	Зажим тележки I совмещается с приемом 3 . . . . .	—	4,2
5	Навалка бревна на тележку II . . . . .	7,5	—
6	Зажим бревна в тележке II . . . . .	1,8	4,2
7	Подкатка и подача в раму бревна I ручную . . . . .	9,6	2,1
8	То же бревна II . . . . .	9,6	5,4
		$t_0 = 48,3$	73,5

\* Применительно к норме РЛБ-75.

полного использования мощности рамы при двухпоставной распиловке. Поэтому этот вариант двухпоставной распиловки совершенно нерационален.

Технический брак. При опытной распиловке бревен на лесозаводе № 25 от каждого распиленного бревна отбирались центральные доски на однопоставной и двухпоставной лесопильных рамах. Отобранные доски были подвергнуты браковке по техническим признакам (технический брак). Браковка производилась бракером завода и научным сотрудником ЦНИИМОД с обычной оперативно-заводской тщательностью и точностью. Результаты браковки приведены в табл. 8.

Из табл. 8 видно, что при двухпоставной распиловке технический брак не увеличивается по сравнению с распиловкой на однопоставной раме.

Основная причина технического брака в обоих случаях распиловки — примитивность конструкции направляющих ножей. Доказательством этого служат результаты наблюдений за количеством технического брака при распиловке на той же однопоставной раме, оборудованной вершинными рамными тележками. В этом случае технический брак был значительно меньше и характеризуется средневзвешенной величиной урезки досок в 10,2% средней длины доски.

Результаты опытной распиловки бревен. Итоговые показатели опытной распиловки бревен, проведенной в описанных выше условиях, приведены в табл. 9.

Приведем производительность рам к продолжительности работы в 420 мин. и к распиловке вразвал бревен диаметром в 18,6 см. Тогда отношение производительности в погонных метрах двухпоставной рамы РЛБ-75 к производительности однопоставной рамы РЛБ-60 будет равно:

$$\frac{3099,2}{2094} \times \frac{350,3}{420} \times \frac{18,6}{20,7} = 1,115,$$

т. е. производительность двухпоставной рамы РЛБ-75 на 11,5% больше производительности однопоставной рамы РЛБ-60.

Учитывая возможность дальнейшей рационализации работы двухпоставных лесопильных рам для сокращения простоев, коэффициент использования

Таблица 8

Качество досок	Двухпоставная распиловка							Однопоставная распиловка										
	Уменьшение длины доски из-за технического брака в %						итого шт.	Урезка досок из-за технич. брака в % сред. длины досок		Уменьшение длины досок из-за технического брака в %					итого шт.	Урезка досок из-за технич. брака в % сред. длины досок		
	0	до 10	10-20	20-30	30-40	100		0	до 10	10-20	20-30	30-40	100	0		до 10	10-20	20-30
колич. досок в штуках							суммарно от всех досок	средне-взвешенн. от 1 доски	колич. досок в штуках					суммарно от всех досок	средне-взвешенн. от 1 доски			
Доски правильные с техн. браком	178	—	—	—	—	—	178	—	—	115	—	—	—	—	—	115	—	—
а) выверт в комле	8	1	88	52	3	—	152	2 735	6,85	1	—	25	27	5	—	58	1 215	4,58
б) выверт в вершине	—	—	73	76	1	—	10	220	0,55	1	—	—	2	—	—	3	50	0,19
в) выверт и крыло в комле и вершине	5	—	6	6	—	—	17	240	0,60	—	—	29	12	2	—	43	805	3,20
г) блуждание	—	—	—	1	1	—	2	60	0,15	—	—	2	1	—	—	3	55	0,20
д) кривизна пласти по всей длине	3	—	—	3	—	—	6	75	0,19	2	1	—	—	—	—	3	10	0,04
е) по разным причинам, включая перечисленные выше	—	—	—	—	—	34	34	3 400	8,52	—	—	—	—	—	40	40	4 000	15,09
<b>Всего досок</b>	<b>194</b>	<b>1</b>	<b>97</b>	<b>68</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>399</b>	<b>6 730</b>	<b>16,90</b>	<b>119</b>	<b>1</b>	<b>56</b>	<b>42</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	<b>265</b>	<b>6 135</b>	<b>23,30</b>

Таблица 9

№ по пор.	Показатели	Однопоставная распиловка	Двухпоставная распиловка
1	Продолжительность работы рам в мин.	350,0	420,0
2	Время пиления в % от времени работы рам	85,2	62,1
3	Распилено бревен: в штуках в пог. метрах	324,0 2 094,0	488,0 3 099,2
4	Фактическая посылка на один оборот вала, среднесменная по машинному времени в мм	20,8	19,0

рам во времени в соответствии с формулой (4) можно принять для однопоставной рамы РЛБ-60

$$\eta = 6 \times 10^4 \times \frac{6,35 \times 0,93}{\Delta 357 \times 16 + 42 \times 10^3 \times 6,35} = 0,89,$$

где:

$$\Delta = 20,8 \times \frac{20,7}{18,6} = 23,1 \text{ мм};$$

для двухпоставной рамы РЛБ-75:

$$\eta = 6 \times 10^4 \times \frac{6,35 \times 0,88}{\Delta 319,18 + 42 \times 10^3 \times 6,35} = 0,90,$$

т. е. больше 0,88, поэтому берем  $\eta = 0,88$

При этих коэффициентах использования рам отношение производительности двухпоставной рамы РЛБ-75 к производительности однопоставной рамы РЛБ-60 будет равно  $1,115 \times \frac{0,88}{0,62} \times \frac{0,85}{0,89} =$

$= 1,51$ , т. е. производительность двухпоставной рамы при распиловке вразвал бревен диаметром 18,6 см может увеличиться на 51%.

По диаграмме, изображенной на рис. 4 (стр. 63), отношение производительности двухпоставной ра-

мы типа РЛБ-75 к производительности рамы типа РЛБ-60 при распиловке вразвал бревен диаметром 18,6 см с числом пил 5,4 равно 1,56, т. е. почти совпадает с отношением, полученным в результате опытной распиловки. Это совпадение дополнительно доказывает правильность изложенного теоретического расчета производительности рам и эффективности (по производительности) двухпоставной распиловки.

Конструктивные приспособления к раме РЛБ-75 для двухпоставной распиловки. При переводе однопоставной рамы РЛБ-75 на двухпоставную распиловку конструкция ее в основном остается прежней.

Двухпоставная распиловка на раме РЛБ-75 требует следующих дополнительных приспособлений:

а) замены верхних подающих вальцов новыми разрезными вальцами (рис. 9 на стр. 65);  
б) дополнительной установки двух средних рельсов в рамном пути;

в) замены комлевых рамных тележек двумя парами новых тележек облегченного типа (см. рис. 8 на стр. 65);

г) установки второй лесотаски для подачи бревен к раме и второго обрасывателя бревен.

В процессе непродолжительной эксплуатации двухпоставной рамы РЛБ-75 на лесозаводе № 25 Северолеса обнаружены некоторые конструктивные недостатки в приспособлениях к раме РЛБ-75 для двухпоставной распиловки.

Происходили частые поломки коромысел верхних разрезных подающих вальцов, отлитых из чугуна.

Бывали случаи излома чугунной шейки, соединяющей звездочку с телом разрезного подающего вальца, а также изгиба стоек пильной рамки. Причина изгиба стоек пильной рамки точно не установлена. Работники завода объясняют изгиб стоек перегрузкой пильной рамки, в которую устанавливали до 16 пил. В действительности изгиб стоек мог быть и вследствие других причин, например, пуска в раму более толстых бревен, чем допускает просвет рамы. Эта причина весьма вероятна, так как в это время на заводе производилась распиловка бревен из воды и, по утверждению ра-



рабочего места обрезчика при двухпоставной распиловке, определим пропускную способность обрезного станка:

$$\eta = \frac{6,5 \times 1}{1,67 \times 5 - 0,5} = \frac{6,5 \times 1}{6,5 + 0,5 \times 1,67};$$

$$\eta = 0,83 \leq 0,88, \text{ т. е. } \eta = 0,83$$

$$A = 1,67 \times 420 \times 60 \times 0,83 = 34\,900 \text{ пог. м.}$$

Таким образом, для обслуживания двухпоставной лесопильной рамы РЛБ-75 достаточно одного обрезного станка с рабочей скоростью подачи в 100 м/мин.

Для обслуживания такого обрезного станка необходимо установить два стола для браковки-торцовки досок, так как пропускная способность одного стола, по данным бригады ЦНИМОД, составляет только 18 700 пог. м.

## Изготовление и транспортировка деревянных деталей сельскохозяйственных машин

С. ИЛЬНИНСКИЙ

Деревянные детали сельскохозяйственных машин до 1936 г. изготовлялись непосредственно на заводах Главсельмаша из пиломатериалов, получаемых с лесозаводов Наркомлеса. Исключение составляет только Саратовский завод комбайнов, который получает готовые деревянные детали комбайна от Саратовского 8-рамного комбината Волго-Каспийлеса, отстоящего от него на 0,5 км (т. е. расстояние транспортировки деталей минимально).

Потребность заводов Главсельмаша в пиломатериалах хвойных пород в 1936 г. составляла 360 тыс. м<sup>3</sup>.

В связи с растущей механизацией сельскохозяйственных работ эта потребность в ближайшие годы значительно увеличится.

Поставка заводам Главсельмаша пиломатериалов имеет отрицательные стороны, которые в основном сводятся к следующему.

1. При изготовлении деталей сельскохозяйственных машин на заводах Главсельмаша получается в среднем около 50% отходов. Основные поставщики пиломатериалов для сельскохозяйственного машиностроения находятся в Сибири и на Урале, а основные потребители — на Украине (расстояние перевозок выражается в среднем в 4 тыс. км).

Таким образом в настоящее время транспортируется на большие расстояния колоссальное количество отходов, что вызывает большие затраты денежных средств на железнодорожные перевозки, не говоря уже об излишней загрузке транспорта.

2. Для изготовления деревянных деталей сельскохозяйственных машин требуются высококачественные пиломатериалы. Технические условия Главсельмаша на пиломатериалы по основным порокам превышают технические условия на пиломатериалы марки «0» по ОСТ 7099. Удовлетворение спроса на такие пиломатериалы сопряжено с большими трудностями. В 1936 г. имели место неоднократные прорывы в снабжении заводов Главсельмаша пиломатериалами.

Между тем при производстве заготовок и готовых деталей непосредственно на лесозаводах и комбинатах Наркомлеса имеется возможность использовать для данной цели пиломатериалы I, II и даже в отдельных случаях III сортов путем специальной раскройки их.

ЦНИМОД была проведена специальная работа, чтобы выявить, с какой степенью обработки целесообразнее поставлять с лесокомбинатов Наркомлеса детали сельскохозяйственных машин из древесины хвойных пород взамен пиломатериалов: сухие заготовки или строганные детали, или готовые детали.

Для установления предела обработки деревянных деталей сельскохозяйственных машин был использован метод поставок на заводы Главсельмаша пробных партий деталей с разной степенью обработки.

При выполнении экспериментов необходимо было выявить следующие основные факторы, которые имеют решающее значение:

1) влияние условий транспорта и хранения на складах на изменение влажности, образование трещин и коробление сельскохозяйственных деталей;

2) количество брака (боя) заготовок и деталей в пути, а также при погрузо-разгрузочных работах;

3) наилучшие способы упаковки деталей.

Первая опытная партия сельскохозяйственных деталей была изготовлена Сарлескомбинатом в августе 1936 г. В состав ее вошли одиннадцать деталей комбайна, предназначенных для завода «Коммунар» ГСМ в Запорожье (рис. 1).

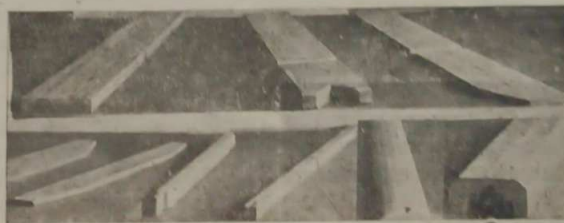


Рис. 1. Образцы деталей комбайна из первой опытной партии

При выборе деталей для опытной партии учитывали: удельный вес каждой детали в деревянной части машины, сложность профиля, размеры по сечению и длине.

Детали были изготовлены с различной степенью обработки, а именно: а) сухие заготовки,

б) строганные, в) законченные обработкой (готовые). Эти детали были изготовлены из сосны. Их наименование, размеры, количество и объем указаны в табл. 1.

Таблица 1

Детали		Размеры в числе в мм		Общее количество в I партии	
наименование	марка	сечение	длина	штук	объем в м <sup>3</sup>
<b>Молотилка</b>					
Полувальцы главного битера . . .	А-1970	78,5×160	770	202	1,8
Валик битера . . . . .	363	55×110	755	1296	5,6
Средняя доска пола мостика . . . . .	1761	31×143	2619	677	8,3
Средняя доска котлового элеватора .	Б-332	38×143	3070	220	4,0
Крыло вентилятора 2-й очистки . . .	А-344	12,5×90	755	480	0,4
Крыло вентилятора соломотряса . . .	345	12,5×142	755	3800	4,8
<b>Платформа</b>					
Крыло мотовила . . .	А-1924	12×135	2349	1455	6,5
Сектор валика . . . . .	329	34×92	1016	4265	12,5
<b>Приспособление для уборки подсолнуха</b>					
Крайняя планка мотовила . . . . .	2190	28×40	800	2662	2,6
Нижняя планка мотовила . . . . .	2175	28×28	2236	1088	2,1
<b>Транспортная тележка</b>					
Поперечный брус . . .	А-356	100×190	2163	20	0,8
				16165	49,4

Доски для изготовления деталей раскраивались по установившемуся на Сарлескомбинате технологическому процессу после их сушки. По выходе из сушильных камер они имели влажность от 6 до 18%.

В первой опытной партии деталей сухих заготовок было 2840 тыс., объемом 14 м<sup>3</sup>, строганных деталей 2728 шт., объемом 13 м<sup>3</sup> и готовых деталей 10597 шт. объемом 22,4 м<sup>3</sup>.

В целях предохранения от боя в пути и при погрузо-разгрузочных работах часть строганных и готовых деталей марок: 329, 363, А-1924, Б-332, 1761, 2175 и 2190 — была упакована в виде опыта в решетки (рис. 2).

Объем деталей в каждой решетке был равен в среднем 0,11 м<sup>3</sup>. Вес одной решетки с деталями составлял в среднем 63 кг. Всего было упаковано в решетки 2618 деталей.

После изготовления все заготовки и детали были отвезены в склад готовых изделий, где хранились в течение одного месяца. При перевозках какие-либо особые меры предосторожности не применялись: детали были погружены на подводы, причем во избежание рассыпания они были перевязаны веревками.

Заготовки и детали перевозились в крытых товарных вагонах нормального типа. Заготовки укладывались в вагоны в стопы без прокладок.

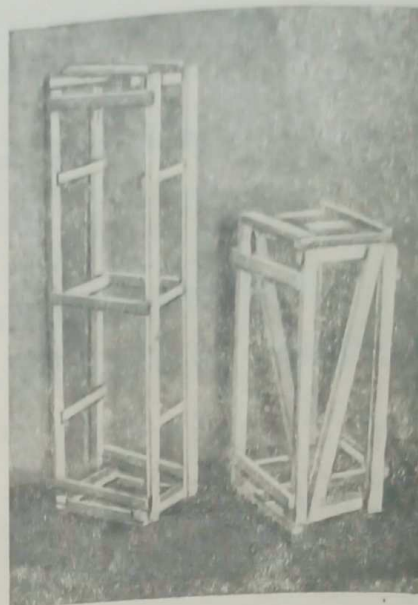


Рис. 2. Типы решеток для упаковки деталей

Строганные и готовые детали марок 1761, Б-332, А-1924 и 2175 укладывались с прокладками через 20 рядов, детали марки А-1970 были уложены в клетки, а остальные были погружены в вагоны навалом. Образцы для исследования на влажность и растрескивание были уложены в разных местах по сечению вагона (пропорционально их количеству).

Вагоны были в пути 9 суток и прибыли на завод «Коммунар» в октябре, расстояние перевозки 1300 км.

По прибытии заготовки и детали были сложены под открытым небом. Здесь они находились в течение 10 суток, пока производилась их приемка. Затем они были пущены в дообработку и сборку.

Из общего количества деталей, доставленных без упаковки, забраковано вследствие брака в пути (поломка, повреждение кромок) всего только 6 штук, что составляет 0,8% по отношению к объему деталей. Детали, упакованные в решетки, прибыли без повреждений. Только три решетки были с двумя отбитыми нижними планками.

Влажность деталей по прибытии их на завод не превышала предела, установленного техническими условиями (в 16%).

Для исследования вопроса о растрескивании деталей были отобраны две группы образцов: в I группе было 200 образцов без трещин, марок 329 и 363; во II группе было 97 образцов с продольными трещинами на пласти, марок 329 и 363.

Результаты наблюдений в отношении растрескивания образцов I группы представлены на графике (рис. 3).

Из этого графика видно, что:

- 1) у подавляющего большинства образцов (80%) из I группы трещины не появились;
- 2) у части образцов из I группы хотя и появились небольшие трещины, однако они по своим

размерам допустимы по техническим условиям. Длина трещин равна в среднем 20 мм, их ширина 0,15 мм.

Увеличение размеров трещин у образцов II группы наблюдалось также в небольших пределах, а именно: по длине на 9 мм и по ширине на 0,1 мм в среднем.

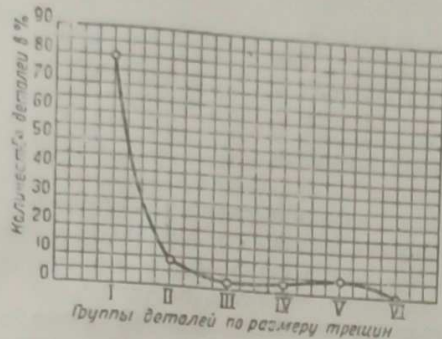


Рис. 3. Характеристика деталей первой опытной партии в отношении растрескивания

Из общего количества деталей было забраковано при приемке из-за трещин всего 74 шт., что составляет 0,35% по отношению к объему деталей.

Небольшое коробление наблюдалось лишь у деталей марок А-1924 и 1761. Из-за коробления не было забраковано ни одной детали при приемке их на заводе «Коммунар». Коробление деталей было вызвано тем, что доски, из которых они изготавливались, покоробились при сушке. Детали указанных марок не фугуются, а поэтому после строжки их на строгальном станке они все же сохранили свою форму.

Приемка опытной партии была оформлена актом.

Вторая опытная партия сельскохозяйственных деталей была изготовлена Канским лесозаводом Красноярского древтреста в I квартале 1936 г.

Она состояла из пяти марок деталей сложной молотилки МК-1100, предназначенных для завода «Серп и молот» в Харькове.

Образцы деталей молотилки из этой партии показаны на рис. 4.

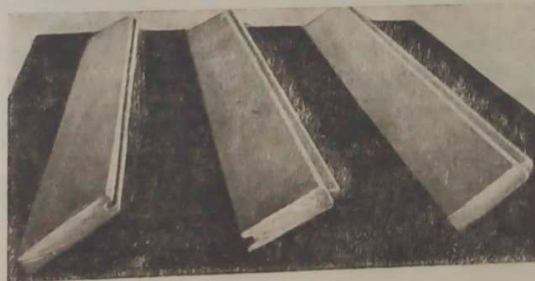


Рис. 4. Образцы деталей молотилки второй опытной партии

По степени обработки детали делились на те же три вида, что и в первой партии: а) сухие заготовки, б) строганные, в) законченные обработкой (готовые).

Размеры деталей, их общее количество и объем приведены в табл. 2.

Таблица 2

Детали		Размеры в мм		Общее количество II партии	
наименование	марка	сечение	длина	штук	объем в м <sup>3</sup>
Дно спускного ящика заднее . . . . .	3199	13×110	1 330	2 046	4,4
Дно спускного ящика переднее . . . . .	43007	13×110	1 025	905	1,5
Боковина спускного ящика длинная . . . . .	3132	32×135	2 545	1 200	14,5
То же . . . . .					
Боковая обшивка рамы длинная . . . . .	2701	19×82	3 600	736	5,1
То же . . . . .	2701	19×82	4 400	1 215	10,8
Откидная крышка над соломотрясом . . . . .	2740	19×82	1 210	3 166	6,0
То же . . . . .	2740	19×97	1 210	561	1,3
То же . . . . .	2710	19×82	2 400	1 190	5,3
				11 019	48,9

Все детали были изготовлены из сосны, за исключением образцов, которые нами были выбраны для испытания их в отношении изменения влажности, растрескивания, коробления и появления боя при перевозках. Эти образцы были изготовлены из сосны, ели и лиственницы.

Раскрой досок для деталей опытной партии производился по установившемуся на Каменском лесозаводе технологическому процессу, после их сушки. Доски по выходе из сушильных камер имели влажность от 6 до 18%.

В общем количестве деталей сухих заготовок было 1757 шт. объемом 17,5 м<sup>3</sup>, строганных 1588 шт. объемом 11,7 м<sup>3</sup> и готовых 7674 шт. объемом 19,7 м<sup>3</sup>.

В целях предохранения от боя в пути и при погрузо-разгрузочных работах часть строганных и готовых деталей марок 3139 и 2740 была упакована в решетки.

Объем деталей в каждой решетке был равен в среднем 0,07 м<sup>3</sup>. Вес одной решетки с деталями в среднем составлял 43 кг. Всего было упаковано в решетки 2 120 деталей.

После изготовления все заготовки и детали были сложены в промежуточном складе, где хранились около 1½ месяцев.

Условия перевозки были те же, что и для первой партии — крытые товарные вагоны нормального типа. Заготовки укладывались в вагоны в стопы без прокладок. Строганные и готовые детали длиной менее 1,5 м укладывались в клетки, а длиной более 1,5 м были уложены в стопы с прокладками через 20 рядов, за исключением деталей марки 3132, которые были уложены в стопы без прокладок.

При погрузке деталей в вагоны было обращено внимание на предварительную планировку мест расположения деталей в каждом вагоне в зависимости от их размеров и количества, чтобы в конечном итоге можно было максимально использовать полезный объем вагона.

Опытная партия была погружена в два вагона. В первый вагон было погружено: 3 667 штук объемом 26,556 м<sup>3</sup>, во второй все остальные заготовки и детали, включая решетки и различные образцы; объем их был равен 22,350 м<sup>3</sup>.

Вагоны с деталями второй опытной партии были в пути 27 суток; расстояние перевозки 5,135 км. Вагоны прибыли в апреле 1936 г.

По прибытии детали из одного вагона были выгружены в сухой склад, а другой вагон был разгружен около деревообделочного цеха, под открытым небом, вследствие нераспорядительности администрации; впоследствии детали, выгруженные около деревообделочного цеха, опять были погружены на платформу и доставлены в сухой склад.

Из общего количества строганных и готовых деталей, доставленных без упаковки, было забраковано при окончательной приемке на заводе «Серп и молот» вследствие брака в пути (поломка, повреждение кромок) всего 142 шт. разных марок объемом 0,4299 м<sup>3</sup>, что составляет 1,99% по отношению к общему количеству и 1,59% по отношению к общему объему неупакованных деталей.

Из общего количества строганных и готовых деталей, упакованных в решетки, было забраковано вследствие брака в пути (повреждения кромок) всего восемь сосновых деталей (3 шт. марки 3139 и 5 шт. марки 2740) объемом 0,0151 м<sup>3</sup>, что составляет 0,38% по отношению к общему количеству и 0,35% к общему объему упакованных деталей.

Повреждение кромок у забракованных деталей было минимальным только с одного торца, поэтому забракованные детали на 90% были использованы путем переработки их на другие более короткие детали.

По прибытии на завод «Серп и молот» детали имели влажность, не превышающую предела, установленного техническими условиями (18%).

Для исследования вопроса о растрескивании деталей были отобраны две группы образцов: I группа в 500 образцов без трещин, II группа в 90 образцов с продольными трещинами на пласти.

Результаты наблюдений в отношении растрескивания образцов I группы представлены на графике (рис. 5).

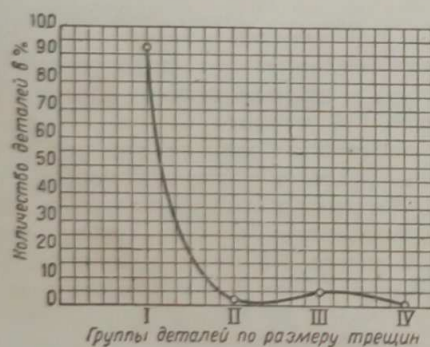


Рис. 5. Характеристика деталей второй опытной партии в отношении растрескивания

Наблюдения показали, что:

1) у подавляющего большинства образцов из первой группы трещины не появились. Образцы, на которых не появились трещины во время перевозки и хранения на складах, распределяются по породам так: сосна 93,8%; ель 94,0%; лиственница 90,6%; все породы в среднем 92,8%;

2) у части образцов из I группы хотя и появились небольшие трещины, однако по своим размерам они допускаются по техническим условиям. Средние размеры обнаруженных трещин по длине и ширине по отдельным породам выражаются в следующих цифрах:

Порода	Длина трещин в мм	Ширина трещин в мм
Сосна . . . . .	99	0,22
Ель . . . . .	97	0,22
Лиственница . . . . .	115	0,26
По всем породам в среднем . . . . .	106	0,21

Увеличение размеров трещин у образцов II группы наблюдалось также в небольших пределах, а именно: по длине на 5 мм, а по ширине — на 0,04 мм в среднем по всем породам.

Из общего количества деталей было забраковано при приемке из-за растрескивания при транспортировке всего 70 шт., объемом 0,2137 м<sup>3</sup>, что составляет 0,76% по отношению к общему количеству и 0,68% по отношению к общему объему деталей.

Для исследования коробления деталей было взято 135 образцов. Коробление деталей наблюдалось в весьма небольших размерах, а именно: по ширине деталей 0,3 мм; по длине со стороны кромки 0,5 мм; по длине со стороны пласти 0,8 мм в среднем по всем породам.

Из общего количества деталей было забраковано при приемке из-за коробления всего 49 шт. разных марок объемом 0,1675 м<sup>3</sup>, что составляет 0,53% к общему количеству и 0,53% к общему объему деталей.

Для окончательной приемки деталей была создана комиссия в составе: заместителя начальника ОТК, заведующего лесным сектором и начальника сушильного цеха. Комиссия обращала особое внимание на качество материала, точность и чистоту обработки деталей. Комиссия указала на целесообразность при обработке шпунтовых деталей принимать номинальный размер гребня по толщине равным ширине шпунта минус 0,2 мм.

Для испытания влажности комиссией были взяты на выбор 114 деталей разных марок. Испытания показали, что детали прибыли с нормальной влажностью.

Приемка опытной партии была оформлена актом.

Комиссия по приемке второй партии сельскохозяйственных деталей, так же, как и комиссия, принимавшая первую партию, признала вполне возможным получение деталей в готовом виде вместо пиломатериалов.

В результате проделанной работы установлено.

1. Транспортный брак (поломка, повреждение кромок, растрескивание и коробление) готовых деревянных деталей хвойных пород сельскохозяйственных машин при перевозках и хранении на складах незначителен, а именно:

а) бой деталей, не упакованных в решетки, в среднем в обеих партиях составлял 0,84%;

б) брак вследствие растрескивания деталей в среднем в обеих партиях выразился в 0,52%.

В целях предохранения от растрескивания надлежит производить на заводах Наркомлеса грунтовку деталей;

в) брак вследствие коробления во второй опытной партии составил 0,53% по отношению к объ-



ему деталей; а в первой опытной партии его не было вовсе;

г) общий процент транспортного брака (бой, растрескивание, коробление) равен в первой опытной партии 0,43% по отношению к объему деталей, а во второй 2,80%, в среднем в обеих партиях 1,62%.

2. Изменение влажности деталей сельскохозяйственных машин в условиях перевозок и хранения на складах наблюдается в нормальных размерах и не превышает предела, установленного техническими условиями.

При поставках деталей в осеннее и весеннее время, когда относительная влажность воздуха наибольшая, следует производить сушку пиломатериалов с таким расчетом, чтобы влажность их была меньше установленной для сельскохозяйственных деталей по техническим условиям на 3—4%; таким образом будет гарантировано потребителю получение деталей требуемой влажности.

3. Значительной разницы в изменении влажности деталей и появлении транспортного брака в зависимости от породы древесины не наблюдалось, за исключением лиственницы; лиственничные детали более подвержены растрескиванию, однако размеры трещин у них все же не превысили предела, установленного техническими условиями.

4. Готовые детали целесообразнее перевозить в крытых товарных вагонах, а не на платформах, так как в последнем случае необходимо устраивать крыши и обшивать платформы с боков досками для предохранения деталей от дождя и снега, что связано с дополнительными денежными затратами.

5. Конструкции решеток для упаковки деталей следует считать удовлетворительными, однако в целях сбережения средств следует упаковывать в решетки только самые ответственные детали. Бережливое отношение к деталям во время укладки их на складах и во время погрузо-разгрузочных работ служит вполне достаточной гарантией для того, чтобы транспортный брак не превышал процента, полученного во время экспериментов.

6. В целях наиболее плотной пригонки деталей, соединяемых в шпунт и гребень, и удобства сборки необходимо, чтобы номинальный размер гребня по толщине был равен ширине шпунта минус 0,2 мм.

7. Производство сельскохозяйственных деталей непосредственно на лесозаводах и комбинатах Наркомлеса дает возможность использовать пиломатериалы II и III сортов путем специальной

их раскройки; благодаря этому достигается экономия в размере 4,6% от стоимости пиломатериалов.

8. Переход на поставки готовых деталей сельскохозяйственных машин вместо пиломатериалов снизит расходы по оплате железнодорожного тарифа на 43%.

9. Переход на поставки готовых деталей сократит потребность в подвижном составе на 43%, что в свою очередь даст снижение к стоимости перевозок деталей на 5,5%.

10. Основываясь на результатах данного эксперимента, из трех возможных вариантов поставок: а) в виде сухих заготовок, б) строганых, в) готовых деталей, — следует отдать предпочтение последнему, т. е. необходимо поставлять с лесозаводов и комбинатов Наркомлеса совершенно готовые детали.

11. Для хранения готовых деталей сельскохозяйственных машин безусловно необходимы закрытые сухие склады.

В связи с благоприятными результатами поставки первой опытной партии деталей комбайна в 1935 г. завод «Коммунар» обратился с предложением в Главлесдрев перейти на поставки деталей вместо пиломатериалов. С 1 января 1936 г. Главлесдрев перевел Канский лесозавод Красдрева на производство деталей комбайна.

На 1936 г. заводу было дано задание — переработать на детали 5 тыс. м<sup>3</sup> пиломатериалов.

За период освоения производства сельскохозяйственных деталей с 1 января по 15 мая 1936 г. Канским лесозаводом изготовлено и отгружено 10 вагонов деталей. В каждый вагон было погружено в среднем 30 м<sup>3</sup>.

Кроме Канского лесозавода Главлесдрев выделил для производства деталей комбайна Бирюсинский лесозавод Востсибдрева. В настоящее время этот завод переоборудуется.

Кроме этих двух заводов на изготовление деталей сложной молотилки МК-1100 для завода «Серп и молот» может быть переведен Тавдинский комбинат. По нашему мнению, на этом комбинате в 1937 г. необходимо освоить при участии ЦНИИМОД производство деталей сельскохозяйственных машин.

Дальнейшее внедрение поставок этих деталей должно пойти, с одной стороны, по пути выявления совместно с Главсельмашем заводов, которые также смогут получать детали в готовом виде, и, с другой стороны, по пути планомерной реорганизации существующих лесозаводов и комбинатов Наркомлеса для изготовления на них деталей сельскохозяйственных машин.

# Физико-механические свойства древесных пород ДВК

Н. Л. ЛЕОНТЬЕВ

По видовому составу леса ДВК значительно разнообразнее лесов большинства районов Союза. В дальневосточных лесах распространены древесные породы, не встречающиеся в европейской части СССР, а именно: хвойные — манчжурский кедр, аянская ель, цельнолиственная пихта, охотская пихта, даурская лиственница и ряд эндемичных лиственных пород манчжурский орех, бархат, японский ильм, монгольский дуб, железная береза, каменная береза, амурская липа и т. п. Большинство этих древесных пород обладает весьма ценными свойствами, дающими возможность широко использовать их в различных отраслях промышленности.

В литературе имеется крайне мало данных о физико-механических свойствах дальневосточных пород, к тому же они являются результатом исследований, основанных на очень малом числе наблюдений.

Поэтому мы считаем необходимым опубликовать данные о физико-механических свойствах ряда хвойных и лиственных древесных пород ДВК, разработанные в 1931—1933 гг. лабораторией механической технологии дерева бывш. Дальневосточного лесотехнического института<sup>1</sup>.

## Корейский кедр.

Корейский, или манчжурский, кедр (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) является одной из ценнейших пород Дальневосточного края. Он распространен от долины среднего Амура к югу по всей южной части ДВК и в соседней Манчжурии, меньше в Корее и Японии.

В молодости корейский кедр растет чрезвычайно медленно, позже очень быстро, достигая огромных размеров — до 37 м в высоту и до 1,5 м в диаметре. В нетронутых пожарами и рубкой насаждениях иногда на 1 га насчитывается до 50—70 таких огромных стволов кедра (рис. 1 и 2).

Общая площадь кедровых насаждений Дальневосточного края определяется в 4,3 млн. га с запасом спелых и припевающих насаждений около 903 млн. м<sup>2</sup>. Для исследования древесины было взято 50 краевей как среднее от партии заготовленного леса. В основном они характеризуют древесину насаждений II—III бонитетов.

Средние данные о физико-механических

свойствах древесины корейского кедра при 15% влажности приводятся в табл. 1.

Сравнение основных физико-механических свойств древесины корейского кедра с данными других исследований, а также и сравнение со свойствами древесины американских кедров приведены в табл. 2.

Сравнивая данные, характеризующие древесину корейского кедра, с данными, характеризующими древесину сибирского кедра, мы видим, что по своим свойствам они довольно близки (разница в свойствах колеблется от 2 до 12%).

По объемному весу показатели кедра ниже, чем сосны, на 14%, по сопротивлению сжатию на 28%, по сопротивлению статическому изгибу на 23% и по сопротивлению ударному изгибу на 18%. По физико-механическим свойствам древесина американских кедров как в абсолютных цифрах, так и по коэффициентам качества ниже древесины наших кедров. Исключение составляет порт-орфордский кедр, который и по абсолютным цифрам, и по коэффициенту качества несколько выше.

Древесина корейского кедра (называемого в Японии розовой сосной) отличается красивым цветом и рисунком, легко обрабатывается, хорошо принимает окраску и полировку. Благодаря этим качествам корейский кедр имеет обеспеченный и все растущий сбыт на рынках Японии, Китая и Англии.

На внутреннем рынке кедр имеет самое разнообразное применение — в строительстве, на транспорте, в рыбной промышленности и т. п. На эксплуатации кедровых насаждений главным образом и базируется дальневосточная лесопромышленность; лишь в последнее время приняты меры к вовлечению в хозяйственный оборот насаждений другой главной породы Дальневосточного края — аянской ели, о свойствах которой будет сказано ниже.

Зависимость между основными физико-механическими свойствами выражается следующими уравнениями, которые могут быть использованы для предварительной оценки качества древесины корейского кедра.

Зависимость от объемного веса:  
сопротивлению сжатию вдоль волокон в кг/см<sup>2</sup>:

$$D_{15} = 430 \gamma_{15} + 130 \pm 36;$$

сопротивлению статическому изгибу в кг/см<sup>2</sup>:

$$B_{15} = 775 + 310 \pm 62.$$

Таблица 1

Показатели	Число наблюдений	Колебания		Среднеарифметическое $M$	Среднеквадратическое отклонение $\pm \sigma$	Средняя ошибка $\pm m$	Вариационный коэфф. $v$ в %	Показатели точности $P$ в %
		от	до					
Число годовых слоев $n$ в 1 см . . . . .	144	2,00	25,00	5,00	1,80	0,15	36,0	3,0
Процент летней древесины $m$ . . . . .	144	3,00	20,00	11,00	3,00	0,25	27,2	2,3
Объемный вес в абсолютно-сухом состоянии в г/см <sup>3</sup> . . . . .	108	0,36	0,55	0,42	0,03	0,004	7,1	1,0
Объемный вес $\gamma$ в г/см <sup>3</sup> . . . . .	146	0,37	0,60	0,44	0,04	0,003	9,1	0,7
Коэффициент объемной усушки $K_0$ в % . . . . .	107	0,28	0,67	0,50	0,08	0,008	16	1,6
Временное сопротивление сжатию вдоль волокон $D_{15}$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	145	220,00	440,00	320,00	42,00	3,50	13,1	1,1
Временное сопротивление сжатию поперек волокон в радиальной плоскости $D_r$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	108	23,00	73,00	41,00	7,80	0,75	19,0	1,8
Временное сопротивление сжатию поперек волокон в тангентальной плоскости $D_t$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	106	24,00	83,00	42,00	9,00	0,87	21,4	2,1
Временное сопротивление статическому изгибу в тангентальной плоскости $B_{15}$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	141	440,00	890,00	650,00	69,00	5,80	10,6	0,9
Временное сопротивление ударному изгибу в тангентальной плоскости $A$ в кг/см <sup>3</sup> . . . . .	145	0,04	0,42	0,17	0,05	0,004	29,4	2,4
Временное сопротивление скалыванию в тангентальной плоскости $C_{15}$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	107	25,00	90,00	45,00*	9,10	0,87	20,2	1,9
Торцевая твердость $T_{15}$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	147	145,00	276,00	200,00	23,00	1,90	11,5	1,0

\* Ориентировочно.



Рис. 1. Кедр-еловое насаждение II—III бонитетов в бассейне р. Иман (ДВК)

Таблица 2

Порода и районы произрастания	Объемный вес $\gamma_{15}$ в г/см <sup>3</sup>	Временное сопротивление в кг/см <sup>2</sup>		Временное сопротивление ударному изгибу $A$ в кг/см <sup>2</sup>	Коэффициенты качества		
		сжатия вдоль волокон $D_{15}$	статическому изгибу $B_{16}$		при сжатии	при статическом изгибе	при ударном изгибе
Кедр сибирский—Красноярский леспромхоз	0,43	320	570	0,15	745	1 325	0,35
Кедр сибирский—Малобельский и Култукский районы	0,43	390	720	—	910	1 675	—
Кедр корейский—ДВК	0,44	340	615	0,15	775	1 400	0,34
Уссурйский район Кедр корейский—ДВК	0,47	356	835	—	760	1 780	—
Вяземский и Майхинский леспромхозы	0,45	341	671	—	760	1 490	—
Кедр корейский—ДВК	0,44	320	650	0,17	730	1 480	0,39
Уссурйский район, Сосна—центральная часть С.СР	0,50	410	800	0,20	820	1 600	0,40
Кедр западный красный (Thuja plicata)—США, Вашингтон	0,34	276	431	—	810	1 270	—
Кедр порт-орфордский (Chamaecyparis lawsoniana)—США, Орегон	0,45	382	775	—	850	1 720	—
Кедр северный белый (Thuja occidentalis)—США, Висконзия	0,31	220	385	—	710	1 225	—
Гемлок (Thuja canadensis)	0,42	337	505	—	803	1 200	—

саждений 2 339 млн. м<sup>3</sup>, или 36,7% общего запаса лесов края.

Ель в ДВК представлена двумя видами: елью сибирской (Picea obovata) и елью аянской (Picea ajanensis); последняя распространена больше, чем первая. В лесной промышленности и лесоэкспорте ель по ботаническим видам не различают.



Рис. 2. Кедровое насаждение II бонитета в бассейне р. Иман

Отдельные деревья аянской ели доживают до 300 лет, достигая 37—38 м высоты и до 1 м в диаметре. В 150—160 лет ель достигает 20—28 м высоты и 28—44 см в диаметре.

**Ель аянская.**

Елово-пихтовые насаждения ДВК занимают площадь около 13 млн. га с запасом спелых и приспевающих на

Средние данные об основных физико-механических свойствах аянской ели при 15% влажности помещены в табл. 3; сравнение их с данными дру-

По данным предварительного исследования лаборатории механической технологии дерева бывш. Дальневосточного лесотехнического института, древесина аянской

Таблица 3

Показатели	Число наблюдений	Колебания		Среднее арифметическое M	Среднее квадратическое ±σ	Средняя ошибка ±m	Вариационный коэффициент в %	Показатели точности P в %
		от	до					
Число годовых слоев n в 1 см . . . . .	99	3,00	15,00	5,90	2,10	0,21	41,0	4,1
Процент летней древесины m . . . . .	98	6,00	30,00	17,00	5,40	0,54	32,0	3,2
Объемный вес γ в г/см³ . . . . .	95	0,34	0,56	0,44	0,05	0,005	12,5	1,3
Временное сопротивление сжатию вдоль волокон D <sub>15</sub> в кг/см² . . . . .	97	264,00	475,00	355,00	42,00	4,30	12,0	1,2
Временное сопротивление статическому изгибу B <sub>15</sub> в кг/см² . . . . .	94	445,00	940,00	735,00	99,00	10,50	13,5	1,4
Временное сопротивление ударному изгибу A в кг/см³ . . . . .	104	0,12	0,31	0,21	0,04	0,004	19,0	1,9
Временное сопротивление скалыванию в тангентальной плоскости C <sub>T14</sub> . . . . .	87	33,00	86,00	57,0*	11,00	1,20	19,3	2,1
Твердость торцевая T <sub>15</sub> . . . . .	70	180,00	380,00	285,00	44,00	5,10	15,1	1,8

\* Ориентировочно.

гих исследований, а также с данными для древесины ели из других районов произрастания приведены в табл. 4.

По сравнению с данными для древесины ели из других районов (особенно ели из Ныробского района, Уральской области) аянская ель, по нашим данным, обладает более высокими физико-механическими свойствами.

Таблица 4

Порода и район произрастания	Объемный вес γ <sub>15</sub> в г/см³	Временное сопротивление в кг/см²		Сопротивление ударному изгибу A в кг/см³	Коэффициент качества		
		сжатию вдоль волокон γ <sub>15</sub>	статическому изгибу B <sub>15</sub>		при сжатии	при статическом изгибе	при ударном изгибе
Ель сибирская — Урал, Ныробский район . . . . .	0,45	337	625	—	750	1390	—
Ель — Ивановская область . . . . .	0,45	351	693	0,18	770	1540	0,40
Ель аянская — Уссурийский район ДВК . . . . .	0,46	386	793	—	840	1725	—
Ель аянская — Архаринский леспромхоз . . . . .	0,44	355	735	0,21	808	1670	0,47
Ель приморская (Picea sitchensis) — США . . . . .	0,38	508	590	—	810	1550	—
Ель белая (Picea canadensis) — США . . . . .	0,40	326	510	—	815	1275	—
Ель Энгельмана (Picea Engelmannii) — США . . . . .	0,32	265	480	—	830	1500	—
Ель красная (Picea rubens) — США . . . . .	0,31	380	640	—	1125	2007	—

ели по резонансовым свойствам не уступает древесине кавказской музыкальной ели, и при эксплуатации еловых насаждений ДВК вполне возможна заготовка резонансовой древесины<sup>1</sup>.

До настоящего времени елово-пихтовые насаждения Дальневосточного края эксплуатируются очень слабо, особенно по сравнению с эксплуатацией кедра, хотя по техническим свойствам аянская ель не уступает кедру, а по запасу значительно превосходит его:

	Кедр	Ель
Удельный вес в запасе в % . . . . .	14,1	36,7
Доля участия в экспорте в % . . . . .	65	20
Объемный вес в г/см³ . . . . .	0,44	0,44
Сопротивление сжатию вдоль волокон в кг/см² . . . . .	320	355
Сопротивление статическому изгибу в кг/см² . . . . .	650	735
Сопротивление ударному изгибу в кг/см² . . . . .	0,17	0,21

В связи с этим одной из задач лесной промышленности ДВК является скорейшее вовлечение древесины ели в хозяйственный оборот тем более, что опромные запасы ели даже в обжитых местах, тяготеющих к Уссурийской железной дороге, тронуты по сравнению с кедром незначительно.

Зависимость между основными физико-механическими свойствами для древесины аянской ели выражается следующими уравнениями.

Зависимость от числа годовых слоев в 1 см:  
объемный вес в г/см³:

$$\gamma_{15} = 0,014n + 0,36; \pm 0,04$$

Зависимость от процента летней древесины:  
объемный вес в г/см³:

$$\gamma_{15} = 0,006m + 0,34; \pm 0,04.$$

Зависимость от объемного веса:  
Сопротивление сжатию вдоль волокон в кг/см³:

$$D_{15} = 630\gamma_{15} + 78; \pm 29;$$

сопротивление статическому изгибу в кг/см²:

$$B_{15} = 1365\gamma_{15} + 135; \pm 71;$$

Древесина наших елей по физико-механическим свойствам выше древесины американских елей. Исключение составляет красная ель, которая по сжатию несколько выше наших елей.

Данные, характеризующие физико-механические свойства древесины аянской ели, показывают, что ее древесина вполне отвечает даже высоким требованиям авиационного и, конечно, с успехом может быть применена в других отраслях промышленности.

<sup>1</sup> Д. А. Мацкевич и Н. Л. Леонтьев, Аянская ель как резонансовое дерево, рукопись, 1931.

сопротивление ударному изгибу в кг/см<sup>3</sup>:

$$A_w = 0,4 \gamma_{15} + 0,04; \pm 0,04;$$

торцевая твердость в кг/см<sup>2</sup>:

$$T_{15} = 560 \gamma_{15} + 50; \pm 43.$$

Эти уравнения могут быть использованы для предварительной оценки качества древесины аянской ели, осодовых слоев в 1 см (это уравнение зависимость от числа годовых слоев в 1 см (это уравнение вследствие простоты для облегчения труда приемщика нами составлена табл. 5, дающая возможность по числу годовых слоев в 1 см сразу определять объемный вес, временные сопротивления сжатию вдоль волокон и статическому изгибу.

Таблица 5

Число слоев $n$ в 1 см,	Объемный $\gamma_{15}$ в кг/см <sup>3</sup>	Временное сопротивление в кг/см <sup>2</sup>	
		сжатию $D_{15}$	статическому изгибу $B_{15}$
3	0,40	330	680
4	0,42	340	700
5	0,43	350	720
6	0,44	360	740
7	0,46	370	760
8	0,47	380	780
9	0,49	390	800
10	0,50	390	820
11	0,51	400	830
12	0,53	410	860
13	0,54	420	870
14	0,56	430	900
15	0,57	440	920

Сосна обыкновенная

Сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) в пределах ДВК распространена главным образом, по р. Амуру от станции Вагановой до станции Кумары и по линии железной дороги от станции Магдагачи до станции Юхта, а также в бассейне рек Ту, Перы, Тыгды и Депа и по р. Зее от Дамбуков до устья р. Голубой (Зейско-Селемджинский, Верхне- и Нижне-Амурский лесоэкономические районы).

Разновидность сосны обыкновенной — сосна могильная (*Pinus funebris*) растет отдельными группами в бассейне р. Суйфуна, но промышленного значения не имеет.

Общая площадь сосновых насаждений ДВК исчисляется около 1,2 млн. га с запасом спелых и припевающих насаждений около 101 млн. м<sup>3</sup>.

Средние данные об основных физико-механических свойствах древесины сосны при 15% влажности приведены в табл. 6; сравнение с данными других исследований, а также и с данными, характеризующими древесину американских сосен, дано в табл. 7.

Таблица 7

Порода и район произрастания	Объем вес $\gamma_{15}$ в г/см <sup>3</sup>	Временное сопротивление в кг/см <sup>2</sup>		Сопротивление ударному изгибу $A$ в кг/см <sup>3</sup>	Коэффициент качества		
		сжатию вдоль волокон $D_{15}$	статическому изгибу $B_{15}$		при сжатии	при статическом изгибе	при ударном изгибе
Сосна обыкновенная — центральная часть СССР . . . . .	0,50	410	800	0,20	820	1	0,40
Сосна обыкновенная — Ленинградская обл. . . . .	0,47	396	670	—	843	1 425	—
Сосна обыкновенная — ДВК . . . . .	0,47	350	660	0,16	745	1 405	0,34
Веймутова сосна ( <i>Pinus strobus</i> ) — США . . . . .	0,39	330	538	—	846	1 380	—
Сахарная (гигантская) сосна ( <i>Pinus lambertiana</i> ) — США . . . . .	0,37	300	518	—	810	1 400	—
Западная желтая сосна ( <i>Pinus ponderosa</i> ) — США . . . . .	0,41	330	404	—	805	985	—
Длиннохвойная сосна ( <i>Pinus palustris</i> ) — США . . . . .	0,60	543	945	—	823	1 430	—
<i>Pinus resinosa</i> — США . . . . .	0,48	436	780	—	908	1 625	—
<i>Pinus echinata</i> — США . . . . .	0,51	488	795	—	903	1 470	—

Как по физико-механическим свойствам, так и по коэффициентам качества древесины сосны из ДВК уступает сосне из центральной части Союза и Ленинградской области. Разница в величине коэффициентов равна для

Таблица 6

Показатели	Число наблюдений	Колебания		Среднее арифметическое $M$	Среднее квадратическое отклонение $\pm \sigma$	Средняя ошибка $\pm m$	Вариационный коэффициент $v$ в %	Показатель точности $P$ в %
		от	до					
Число годовых слоев $n$ в 1 см . . . . .	137	3,00	25,00	7,00	3,40	0,30	48,5	4,3
Процент летней древесины $m$ . . . . .	134	14,00	35,00	22,00	4,60	0,40	21	1,8
Коэффициент объемной усушки $K_0$ . . . . .	127	0,15	0,89	0,51	0,13	0,01	25,5	2,0
Объемный вес в абсолютно-сухом состоянии $\gamma_0$ в г/см <sup>3</sup> . . . . .	134	0,32	0,62	0,44	0,07	0,006	16,3	1,4
Объемный вес при 15% влажности $\gamma_{15}$ в г/см <sup>3</sup> . . . . .	134	0,35	0,65	0,47	0,06	0,006	13,6	1,2
Временное сопротивление сжатию вдоль волокон $D$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	138	220,00	540,00	350,00	58,00	5,20	16,6	1,5
Временное сопротивление сжатию поперек волокон (тангентальное) $D_{t5}$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	131	26,00	89,00	52,00	12,00	1,00	23,0	1,9
Временное сопротивление сжатию поперек волокон (радиальное) $D_{r15}$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	131	24,00	67,00	41,00	8,00	0,70	19,5	1,7
Сопротивление статическому изгибу $B_{15}$ в кг/см <sup>3</sup> . . . . .	128	420,00	1090,00	660,00	127,00	11	19,3	1,7
Сопротивление ударному изгибу $A$ в кг/см <sup>3</sup> . . . . .	132	0,06	0,38	0,16	0,06	0,005	37,5	3,1
Сопротивление скалыванию (тангентальное) $C_t$ в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	134	23,00	80,00	45,0*	12,00	1,00	26,7	2,2
Торцевая твердость $T_{15}$ . . . . .	133	120,00	340,00	205,00	42,00	3,70	20,4	1,8

\* Ориентировочно

## О хозрасчете на лесозаготовках\*

С. ЧАЛХУШЬЯН

Из года в год леспромхозы не выполняют правительственных директив по снижению себестоимости. Из года в год растут на лесозаготовках перерасходы против плановой себестоимости, хозрасчет на лесозаготовках остался фактически «бумажным хозрасчетом».

Причины такого положения следует искать прежде всего в том, что методология составления плановых калькуляций себестоимости так сложна и запутана, что, по общему правилу, в течение всего первого, решающего успех лесозаготовок квартала леспромхозы не имеют утвержденной наркоматом плановой себестоимости, работают по предварительным, подлежащим уточнению показателям.

Когда, наконец, в центре утверждают показатели плановой себестоимости, то они оказываются непригодными для практической работы. Их разрабатывают едиными на весь год, а сезонные моменты на лесозаготовках играют такую крупную роль, себестоимость по сезонам так резко меняется, что в одних случаях уложиться в плановую себестоимость (I квартал) очень легко, но это никоим образом не гарантирует от очень крупных перерасходов за год, а в других случаях — в летние кварталы — перерасходы против плановой годовой себестоимости могут оказаться фактически даже экономией.

Плановая себестоимость при этом оказывается совершенно оторванной от бухгалтерского учета. По инструкции Наркомлеса планово-расчетные цены, по которым бухгалтерски учитываются плановая себестоимость и исполнение техпромфинплана, составляются с учетом прошлогодней себестоимости (фактической) переходящих остатков, играющих на лесозаготовках громадную роль. Фактическая себестоимость остатков прошлого года может быть значительно выше плановой себестоимости текущего года. Ясно, что при таком методе исчисления планово-расчетных цен бухгалтерия

\* Настоящая статья является сокращенным изложением работы, выполняемой автором по линии Моск. облНИТО лесной промышленности, и печатается в порядке обсуждения.

перестает отражать картину реального выполнения леспромхозом плана по себестоимости, затуманивает реальные прорывы на этом участке.

Вопреки директивам партии и правительства о том, что бухгалтер является основным помощником директора предприятия по контролю расходов государственными средствами, бухгалтерия в системе лесной промышленности не ведет почти никакого учета себестоимости. Отчеты по себестоимости представляются только один раз в квартал. Никакого ежемесячного отчета по себестоимости не существует: ни бухгалтерского, ни оперативного. На протяжении целого квартала хозяйственник работает вслепую, не видя результатов своей работы, не зная, где у него возникают перерасходы.

Эти недостатки планирования и учета себестоимости приводят к тому, что леспромхозы, получившие с достаточно большим запозданием и достаточно запутанными качественными показателями по себестоимости, практически никак не могут наладить борьбы за плановую себестоимость, потому что никакого оперативного учета фактической себестоимости на местах не ведется, а бухгалтерия обязана по себестоимости отчитываться только раз в квартал.

Для того чтобы перевести лесозаготовки не на бумажный, а на реальный хозрасчет, необходима крепкая перестройка работы плановых и учетных органов в наркомате и на местах. Над этой перестройкой стоит поработать, чтобы вывести лесозаготовки из того позорного состояния, в котором они находятся на сегодня, когда по отчету за 1936 г. из всех отраслей народного хозяйства только лесозаготовительная вместо снижения себестоимости показала дальнейший рост ее.

Плановая работа наркомата должна быть перестроена так, чтобы в леспромхозах уже к началу года имелись утвержденные планы работ, включая и планы по себестоимости, вполне соизмеримой с бухгалтерскими отчетными данными.

С этой целью надо несколько упростить технику и улучшить качество плановой работы.

(Окончание статьи Н. Л. Леонтьева)

объемного веса 6%, для временных сопротивлений: сжатия — 13—17%, статическому изгибу — до 21% и ударному изгибу — до 25%.

Сравнение с американскими соснами показывает, что древесина наших сосен значительно выше древесины американских мягких (белых) сосен (веймутовой и сахарной). Наоборот, смолистые американские сосны (*Pinus palustris*, *Pinus resinosa*, *Pinus echinata*), так называемые южные желтые сосны, дающие около 1/3 всей пиловочной древесины США, по физико-механическим свойствам выше древесины наших сосен.

Зависимость между основными физико-механическими свойствами выражается уравнениями, которые могут быть использованы для предварительной оценки качества древесины дальневосточной сосны.

Зависимость от объемного веса:  
сопротивление сжатию вдоль волокон в кг/см<sup>2</sup>:

$$D_{15} = 560 \gamma_{15} + 86 \pm 50 \text{ кг/см}^2;$$

сопротивление ударному изгибу в кгм/см<sup>3</sup>:

$$A_{10} = 0,45 \gamma_{15} - 0,5 \pm 0,05 \text{ кг/см}^3$$

Древесина сосны имеет самое широкое применение во всех отраслях промышленности и настолько хорошо рекомендовала себя, что говорить о преимуществах ее употребления в той или иной отрасли промышленности излишне. Недостатком древесины дальневосточной сосны нужно считать наличие смоляных карманов, ограничивающих ее применение в качестве строевого материала.

Первая задача состоит, по нашему мнению, в разработке системы типовых измерителей по всем сметным показателям работы:

1) нормативов общелеспромпхозовских и цеховых расходов применительно к различным типам леспромпхозов;

2) нормативов экспедиционно-транспортных расходов, применительно к существующим типам погрузочно-складских работ в различных леспромпхозах;

3) типовых калькуляций работы всех используемых в леспромпхозах механизмов с учетом марки механизма, мощности, сезонных условий работы, видов дорог, расстояния возки и т. п.;

4) типовых калькуляций стоимости конедня применительно к различным районам и типам собственного обоза, типовых калькуляций работы узкоколейных, ширококолейных дорог, тракторного и автомобильного транспорта;

5) подробных сметно-нормировочных справочников по различным видам лесозаготовительных работ применительно к различному запасу на гектар и методам разработки, подвозки, возки, сплавки, выкатки, разделки, отгрузки и т. д.

Такие нормативные, утвержденные наркоматом справочники очень облегчат плановые расчеты на местах.

Второй путь к улучшению плановой работы — это упрощение калькуляции себестоимости.

Значительно сократится объем плановой работы по себестоимости, не в ущерб качеству, при отказе от современного путаного метода ее калькулирования, когда все самые разнородные типы затрат показываются общими итогами по установленной номенклатуре элементов затрат. На практике этот метод очень осложняет плановую работу. Сначала вычисляют отдельно себестоимость работы гужтранспорта, автотранспорта, всех механизмов по всем элементам затрат. Потом определяют долю всей работы гужтранспорта, автотранспорта и т. д., падающую на данную фазу производства. Затем рассчитывают эту долю по всем элементам затрат по гужтранспорту, автотранспорту и т. д.; полученные частные суммы прибавляют к прямым расходам. То же проделывают для исчисления других элементов затрат на данную фазу производства, и только после этого получают плановую себестоимость этой фазы производства.

Вся подобная работа сведется к минимуму при расчленении в плановой пофазной себестоимости по элементам затрат только прямых затрат. В этом случае гужтранспорт будет проходить в пофазной калькуляции всего одной строчкой, для заполнения которой достаточно будет помножить число конедней по нормам на себестоимость использованного конедня по соответствующей типовой калькуляции; то же по автотранспорту (число тракторочасов по нормам на себестоимость часа) и по всем механизмам. Это упростит технику калькулирования себестоимости, облегчит проверку правильности калькуляций в тресте и в наркомате, облегчит оперативный учет себестоимости. А хозяйственнику такая калькуляция при сопоставлении ее с отчетными данными сразу даст возможность установить, на каком участке у него имеются перерасходы и что надо предпринять, чтобы ликвидировать их. (При существующей методике калькулирования себестоимости и учета он может узнать действительные причины перерасходов только путем очень сложной и кропотливой бух-

галтерской работы, для которой не имеет ни выходов, ни времени).

Третье, что надо сделать и для упрощения плановой работы, и для улучшения ее качества, — это устанавливать планово-расчетные цены в размере плановой себестоимости планируемого года без учета переходящих остатков прошлого года. Существующий метод калькулирования планово-расчетных цен достаточно сложен. Остатки прошлого года по всем сортаментам и по всем видам франко по фактической себестоимости присчитываются к соответствующим сортаментам и фазам производства планируемого года, после чего и определяются планово-расчетные цены, не отражающие ни плановой себестоимости планируемого года, ни фактической себестоимости прошлого года. Потому бухгалтерия приходит продукцию текущего года по этим ничего не выражающим планово-расчетным ценам и на основании этого делает выводы об «исполнении наряда-заказа» и выполнении техпромфинплана.

Переход на планово-расчетные цены по себестоимости планируемого года избавит от этой ненужной и довольно кропотливой работы, которую приходится проделывать по всем леспромпхозам. В то же время это сделает возможным реальный бухгалтерский контроль плановой себестоимости. Из фазы в фазу будут переходить, конечно, и остатки прошлого года. Но они в текущем бухгалтерском учете дооцениваются до уровня планово-расчетных цен планируемого года и поэтому никакого искажающего влияния на результаты по себестоимости не смогут оказать.

Значительное упрощение работы по калькулированию себестоимости, предлагаемое нами, позволит наркомату не только до начала года давать утвержденные планы, включая и планы по себестоимости, но и давать вместе с тем квартальные показатели по себестоимости.

Для того чтобы вооружить лесных работников всем необходимым для борьбы за снижение себестоимости, недостаточно только своевременно спускать в леспромпхозы понятные местам плановые показатели себестоимости. Надо еще, чтобы сами леспромпхозы своевременно спустили эти показатели лесопунктам в переработанном виде, применительно к реальным условиям работы каждого из них. Надо в то же время, чтобы работники лесопунктов имели возможность по учетным данным на ходу переспрашивать свою работу для ликвидации перерасходов; чтобы работники лесопунктов сознавали всю полноту своей ответственности за выполнение этих плановых показателей себестоимости.

Необходимо, далее, ввести хотя бы оперативно-бухгалтерскую ежемесячную отчетность по себестоимости. Оперативный и своевременный контроль себестоимости рублем заставит работников бить тревогу по поводу допущенных перерасходов тогда, когда время для перестройки работы еще не упущено и сделанные ошибки могут быть в значительной мере исправлены.

Такой оперативно-бухгалтерский учет себестоимости должен производиться методами бухгалтерского учета. Нам известны и более сложные отрасли хозяйства, чем лесное, где этот оперативный учет себестоимости был налажен образцово. Надо упростить для этого существующие формы и методы отчетной калькуляции, упростить тем же по-

рядком, каким это намечено нами в отношении плановой работы.

Для этого в основной пофазной калькуляции себестоимости должны быть разбиты по элементам затрат только непосредственные прямые и накладные затраты данной фазы производства, а все услуги гужевого, автомобильного железнодорожного транспорта, работа механизмов должны показываться без подразделения по элементам затрат.

В той же пофазной калькуляции все затраты следует исчислять на фактическое количество по плановым ценам (кроме затрат на рабочую силу, конечно). Количество конедней, отработанных на вывозке, подвозке, будет умножено на плановую себестоимость, также по автотранспорту, по работе механизмов; количество израсходованных материалов, сырья—на принятые в промфинплане цены и т. д.

Для облегчения техники этой работы бухгалтерии наркомата необходимо создать и выпустить единые номенклатурные ценники на товаромате-

риалы (варирующие по поясам) с тем, чтобы и бухгалтерский учет велся по этим ценам с отложением разниц на соответствующем счете.

В дополнение к основной пофазной калькуляции должна прилагаться калькуляция работы механизмов, гужтранспорта, автотранспорта и т. д., составленная тем же методом, как и основная пофазная калькуляция.

При такой постановке оперативного учета себестоимости техника его будет не так сложна, как сейчас. В то же время он даст сразу же ответ на интересующие хозяйственника вопросы о том, где он допустил перерасходы, где надо перестраивать работу.

Оперативная отчетность по себестоимости на основе этих методологических указаний легко укладывается в две простые формы (см. табл. 1 — отчет по основному производству — и табл. 2 — отчет по транспорту и механизмам).

В форме отчета, приведенной в табл. 1, по строке «план» проходит плановая стоимость выполнен-

Таблица 1

Оперативный отчет по себестоимости . . . . . леспромхоза за . . . . . 1937 г. отчет по основному производству (форма № 1)

Номенклатура работ	Объем	Себестоимость	Плановая стоимость	Расход по элементам затрат											Итого расходов	Результаты
				основная зарплата	прогрессивная	дополнительная зарплата	начисления	сырьевые материалы	паровозы	трактора	прочие механизмы	л. шади	прочие прямые затраты	накладные расходы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	16
<b>Заготовка</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																
<b>Подвозка</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																
<b>Вывозка</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																
<b>Разделка</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																
<b>Сплав</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																
<b>Выкачка</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																
<b>Погрузка</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																
<b>Шпалопиление</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																
<b>Лесопиление</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																
<b>Всего . . . . .</b>																
план . . . . .																
отчет . . . . .																



ного объема работ по всем элементам затрат. Заполняется эта строка очень просто: по проценту ассигнования по соответствующим элементам затрат квартальной себестоимости. Под строкой «план» проходит строка «отчет», заполнение которой технически тоже очень просто: по заработной плате и прогрессивке цифры берутся из платежных ведомостей, начисления же — по установленной плановой стоимости фактического расхода по укладке, упили, утолцу (остальная стоимость сырья — заготовленной древесины по вывозке, заготовленной в отчете, чтобы не искажать пофазной себестоимости результатами предшествующих фаз производства).

Просто заполняется строка «отчет» и по затратам на паровозы, тракторы, прочие механизмы и лошадей. По дополнительной заработной плате, прочим прямым затратам и накладным расходам можно для ускорения отчетности проставлять цифры расходов по отчетным данным за предшествующий месяц. Сумма плановой стоимости выполненного объема работ (гр. 4) минус сумма расходов (гр. 16) дает результат работы за отчетный месяц по данной фазе основного производства (гр. 17), а разность между строкой «план» и строкой «отчет» по каждому из элементов затрат дает ответ на вопрос о том, по каким статьям расходы превышают плановое ассигнование.

В форме, приведенной в табл. 2, тем же методом заполняются строки «план» и строки «отчет» по всем элементам затрат. Топливо, фураж и ма-

Отчет по себестоимости транспорта и механизмов за . . . . . 1937 г. . . . . леспромхоза (форма № 2) Таблица 2

Номенклатура	Списочный состав	Эффективность использования	Процент использования	Объем выполненных работ	Себестоимость		Расход по элементам затрат							Всего расхода	Плановая стоимость		Результат	
					един. работы	един. объема	основная зарплата	прогрессивка	дополнительная зарплата	начисления	топливо, фураж, материалы	амортизация	прочие расходы		использов. работы механ. транспорта	выполнен. объема работ	по работе механ. транспорта	по выпуску объема
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Гужтранспорт																		
план . . . . .																		
отчет . . . . .																		
Автотранспорт																		
план . . . . .																		
отчет . . . . .																		
Узкоколейка																		
план . . . . .																		
отчет . . . . .																		
Ширококолейка																		
план . . . . .																		
отчет . . . . .																		
Балансировки																		
план . . . . .																		
отчет . . . . .																		
Шпалорезки																		
план . . . . .																		
отчет . . . . .																		
Лесорамы																		
план . . . . .																		
отчет . . . . .																		
Окорочные станки																		
план . . . . .																		
отчет . . . . .																		
Всего . . . . .																		
план . . . . .																		
отчет . . . . .																		

териал при этом берутся по израсходованным количествам их, умноженным на плановые цены; амортизация — по числу отработанных смен (считая неполные смены за полные), умноженному на плановую норму амортизации за смену. Результат здесь дает экономию или перерасход против плановой себестоимости конедня, тракторосмены, паровозосмены, лесорамосмены и т. д., а сопоставление строки «план» со строкой «отчет» указывает, по каким именно статьям имеется экономия или перерасход.

Результат дается в двух разрезах: а) по абсолютной себестоимости работы механизма, транспорта (конедня, тракторосмены и т. д.) и б) по себестоимости работы данного механизма, данного вида транспорта на единицу выполненного объема. Разграничение это необходимо потому, что снижение абсолютной стоимости конедня, например, или тракторосмены может сопровождаться падением выработки за смену, за конедень, и тогда расход на 1 м<sup>3</sup> возрастет.

Заполнение этих двух форм оперативной отчетности технически очень несложно. В то же время они дают возможность четко контролировать выполнение заданий по плановой себестоимости. Разграничение отчетности на две формы очень важно, во-первых, для того, чтобы сразу видеть, где именно, по какой точке образуется перерасход, а во-вторых, для расчетов по хозрасчету: в целом по фазе может быть экономия, но обоз, узкоколейка, балансирные пилы или тракторы могли работать с перерасходом и наоборот. Хозрасчет действителен тогда, когда он имеет не обезличенный характер, а каждый получает по своей работе. Наличие двух форм оперативной отчетности, позволяющих ясно установить, кто и насколько работал хорошо или плохо, поэтому очень важно.

Техника оперативно-бухгалтерской отчетности с применением указанных методов существенно упрощается. Но объем работы бухгалтерии по себестоимости значительно увеличится потому, что оперативной отчетностью по себестоимости она должна обеспечить не только трест и леспромхоз, но и работников лесопунктов, чтобы вовлечь всю массу инженерно-технических работников и рабочих в оперативную борьбу за снижение себестоимости.

Леспромхоз в целом отчитывается по заданной ему трестом на каждый данный квартал себестоимости, а лесопункты по себестоимости, заданной им леспромхозом. Лесопунктов много, каждый имеет свои особые условия работы. Если бухгалтерия, как это имеет место теперь, будет учитывать только среднюю по леспромхозу стоимость, то лесопункты, фактически может быть даже очень плохо работающие и разбазаривающие государственные средства, но находящиеся в более благоприятных условиях работы (меньшее расстояние, большая густота лесонасаждений и т. п.), будут иметь лучшие показатели снижения себестоимости, чем хорошо и экономно работающие лесопункты, но находящиеся в менее благоприятных условиях.

Ясно, что такой учет может только демобилизовать в борьбе за себестоимость. Учет на местах должен быть поэтому дифференцирован. Лучше всего его вести по отдельным нарядам, выдаваемым плановой частью леспромхоза. В этих нарядах дается калькуляция на работу, составленная по предлагаемым нами упрощенным методам каль-

кулирования. К ним прилагается лицевая учетная карточка, по которой бухгалтерия и ведет оперативный учет по себестоимости.

При таком низовом оперативном учете себестоимости каждый получивший наряд работник сможет конкретно бороться за выполнение заданному показателю себестоимости.

Одним из существенных факторов, активизирующих борьбу за снижение себестоимости, является материальная заинтересованность административно-технических работников, достигаемая путем премирования за снижение себестоимости. Материальная заинтересованность эта тем выше, чем прямее устанавливается зависимость между показателями по снижению себестоимости и премией, и тем сильнее влияет на снижение себестоимости, чем шире круг административно-технического персонала, премируемого за снижение себестоимости.

В области лесозаготовки никакого премирования за достижения по снижению себестоимости не установлено по настоящий день.

Необходимо установить такую систему хозрасчетного премирования и в лесозаготовке, которая должна охватывать максимально возможный круг административно-технических работников, прямо и косвенно влияющих на снижение себестоимости; из нее не должны быть исключены работники плановые и учетные, от которых при системе реального хозрасчета требуется исключительная напряженная работа.

Крайняя отсталость лесозаготовки в борьбе за снижение себестоимости, наличие огромных перерасходов и необходимость добиться решительного перелома заставляют нас считать на первых порах возможным установить это премирование в пределах 50% суммы экономии против плановой себестоимости. Соответственно с этим ставки премирования в процентном отношении к окладу по различным леспромхозам должны варьировать, достигая максимума (шесть месячных окладов за квартал<sup>1</sup>) в леспромхозах крупных и снижаясь соответственно в леспромхозах, меньших по объему работы.

Эти ставки премирования в процентах к окладу должны быть различными для административно-технического персонала одного и того же леспромхоза в зависимости от объема выполняемой каждой работы и ее ответственности. Работники леспромхоза, премируемые по показателям леспромхоза в целом, должны получать больший процент к окладу, чем работники лесопункта.

Нами разработана примерная таблица поквартального премирования административно-технического персонала леспромхозов (табл. 3) за снижение себестоимости в процентах к месячному окладу. Таблица состоит из 15 различных шкал премирования с максимумом за 10% снижения себестоимости от 70% месячного оклада в квартал до шести месячных окладов, в зависимости от размеров леспромхозов и занимаемой должности.

Произведенные нами расчеты показали, что при 10% экономии против плановой себестоимости хозрасчетная премия не превысит 50% суммы полученной экономии при следующих поквартальных ставках премирования (табл. 4).

<sup>1</sup> Как это установлено Наркомлесом для капитального строительства.

**E. A. CASPER, EDGAR & C<sup>o</sup>, LTD**

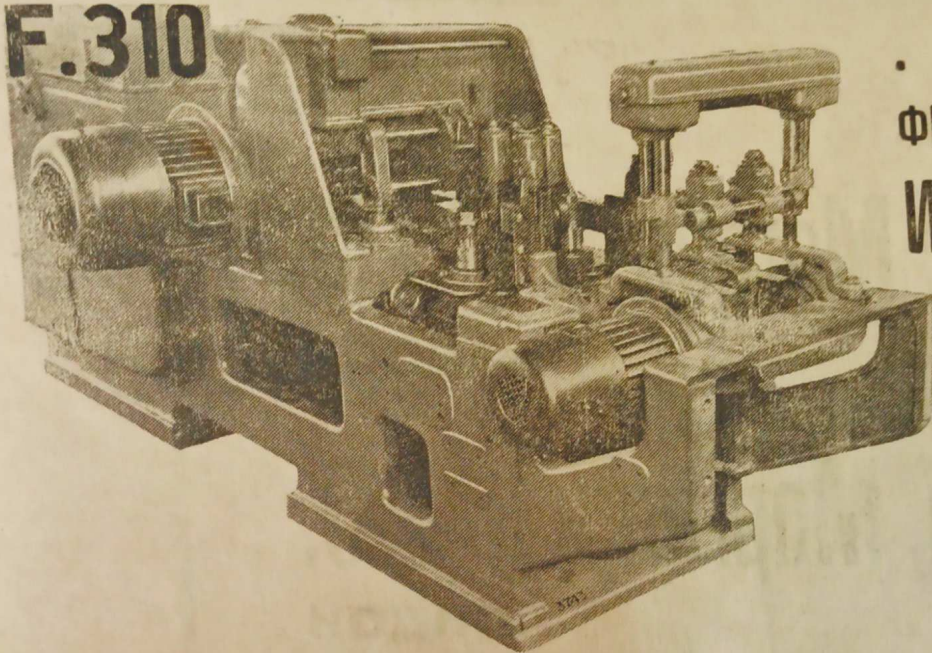
**WEST - HARTLEPOOL**  
АНГЛИЯ

Агенты "ЭКСПОРТЛЕСА", Москва  
КОРАБЕЛЬНЫЕ МАКЛЕРА

**И. А. Каспер, Эдгар и К<sup>o</sup>, А. О.**

ВЕСТ-ГАРТЛЕПУЛЬ - АНГЛИЯ  
Тел. адрес: CASPER, WEST-HARTLEPOOL

**F. 310**



... полно-электро-  
фицированн. станки  
**ИЕНСЕН и ДАЛЬ**

работают

*быстрее  
и лучше*

Установка моторов на ножевых валах станка Ф. 310

**J. & A. JENSEN og DAHL (JAJOD) OSLO, Norvège**

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

**ВИЛЛИАМ БРАНДТ С<sup>вья</sup> и К<sup>о</sup>**  
ЛЕСНОЙ ОТДЕЛ  
ЛОНДОН

АГЕНТЫ **ЭКСПОРТЛЕСА** ПО РАЗНЫМ ЛЕСНЫМ ТОВАРАМ

АГЕНТСТВО ДЛЯ ПРОДАЖИ ПРОДУКЦИЙ ЗАВОДОВ

**СЕВЕРОЛЕСА**

В ОНЕГЕ И ПЕЧОРЕ

**Foy, Morgan & C<sup>o</sup> Ltd.**  
LONDON

**Фой, Морган и К<sup>о</sup> А.О.**  
ЛОНДОН

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли